

Plan de mise en œuvre  
**conjoint**  
**Canada | Alberta**  
pour la surveillance visant  
les sables bitumineux

**Plan de mise en œuvre  
conjoint Canada/Alberta  
pour la surveillance visant  
les sables bitumineux**  
Premier rapport annuel :  
2012-2013

N° de cat. : En1-54/2013F-PDF

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu de cette publication, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite de l'administrateur du droit d'auteur d'Environnement Canada. Si vous souhaitez obtenir du gouvernement du Canada les droits de reproduction du contenu à des fins commerciales, veuillez demander l'affranchissement du droit d'auteur de la Couronne en communiquant avec :

Environnement Canada  
Informatèque  
10, rue Wellington, 23<sup>e</sup> étage  
Gatineau (Québec) K1A 0H3  
Téléphone : 819-997-2800  
Ligne sans frais : 1-800-668-6767 (au Canada seulement)  
Télécopieur : 819-994-1412  
ATS : 819-994-0736  
Courriel : [enviroinfo@ec.gc.ca](mailto:enviroinfo@ec.gc.ca)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement, 2014

Also available in English

# Table des matières

<b>I. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Mise en œuvre du Plan .....</b>	<b>2</b>
Financement .....	2
Administration et examen responsables .....	2
Résultats transparents et accessibles .....	5
<b>III. Réalisation d'ensemble : compréhension des effets environnementaux et cumulatifs .....</b>	<b>6</b>
Compréhension des effets environnementaux à long terme .....	6
Élargissement et amélioration de la surveillance réglementaire .....	8
<b>IV. 2012-2013 : Ce que nous avons appris .....</b>	<b>8</b>
Composés acidifiants .....	9
Hydrocarbures et composés aromatiques polycycliques .....	9
Métaux .....	10
Effets écosystémiques .....	10
<b>V. Prochaines étapes .....</b>	<b>10</b>
<b>VI. Annexe technique I : Activités et résultats à ce jour .....</b>	<b>11</b>
Qualité de l'air .....	11
Qualité et quantité de l'eau .....	16
Santé de l'écosystème aquatique .....	20
Contaminants et toxicologie de la faune .....	23
Biodiversité terrestre et perturbations de l'habitat .....	26
<b>VII. Annexe technique II : Progrès en matière d'engagements clés .....</b>	<b>29</b>
<b>VIII. Références .....</b>	<b>42</b>
<b>IX. Abréviations .....</b>	<b>43</b>

## I. INTRODUCTION

L'exploitation responsable des sables bitumineux est prioritaire pour les gouvernements du Canada et de l'Alberta et doit être informé de façon, fiable et sûre des impacts environnementaux. Le suivi de la performance environnementale de l'industrie des sables bitumineux a été requis par des approbations réglementaires d'exploitation, licences et permis, depuis que l'extraction industrielle a commencé en 1967. Compte tenu de l'augmentation du rythme et l'ampleur du développement, basé sur la base des recommandations des groupes d'experts, les gouvernements du Canada et de l'Alberta ont convenu conjointement d'améliorer et de renforcer l'intégration des mesures de surveillance de l'environnement afin de mieux évaluer les impacts cumulatifs sur celui-ci.

Le 3 février 2012, les ministres de l'Environnement des deux paliers de gouvernement ont annoncé ensemble le Plan de mise en œuvre conjoint Canada-Alberta pour la surveillance visant les sables bitumineux. (Plan de mise en œuvre), engageant les deux gouvernements à la mise en œuvre d'un programme de surveillance rigoureux de l'environnement scientifique complète, intégré et transparent de surveillance environnementale. Le Plan décrit une mise en œuvre progressive des activités de surveillance accrue sur une période de trois ans (2012-2015), ainsi que des mesures visant à rationalisation et l'intégration des dispositions de surveillance en place et à les intégrer en un même programme codirigé par les deux gouvernements. Le résultat en sera une meilleure caractérisation de l'état de l'environnement dans la région des sables bitumineux et une compréhension accrue des effets cumulatifs et des changements environnementaux.

Dans le Plan de mise en œuvre, les gouvernements s'engagent aussi à déclarer annuellement les progrès accomplis dans les activités planifiées. Le présent rapport annuel met en évidence les progrès réalisés au cours de la première année d'application du plan de mise en œuvre (2012-2013) et comprend un bref résumé des constatations initiales. On trouvera les détails des résultats de la surveillance, l'évaluation et les rapports au Portail d'information Canada-Alberta sur la surveillance environnementale des sables bitumineux (le Portail) avec les hyperliens nécessaires.



## II. Mise en œuvre du Plan

Environnement Canada et Environnement et Exploitation durable des ressources d'Alberta travaillent en collaboration depuis l'annonce du Plan de mise en œuvre. Les coresponsables gouvernementaux et leur personnel technique ont immédiatement entrepris la planification et la mise en œuvre nécessaires au renforcement, à la rationalisation et à l'intégration des mesures de surveillance dans les domaines des composants de l'air, l'eau, la santé de la faune et de la biodiversité.

### *Financement*

Le financement des activités de surveillance dans la première année du Plan de mise en œuvre triennal (exercice 2012-2013) a été recueilli à l'industrie par des décrets ministériels du gouvernement de l'Alberta en tant que mesure de transition avant l'adoption des mesures législatives et réglementaires voulues. C'est ainsi que, par décret ministériel, le gouvernement albertain a pu établir et percevoir les redevances auprès des exploitants des sables bitumineux, en fixer le montant, verser les sommes dans un fonds gouvernemental et les répartir à des fins de surveillance, d'évaluation et de déclaration.

Les décrets ont été libellés spécifiquement en fonction des activités de surveillance décrites dans le Plan de mise en œuvre et les redevances ont été structurées en fonction des activités et des coûts associés. Les membres de l'industrie des sables bitumineux et de l'Association canadienne des producteurs pétroliers ont conçu en collaboration une formule de financement permettant d'imputer les coûts aux exploitants jusqu'à concurrence du maximum de 50 millions de dollars prévu pour 2012-2013. Les factures ont été préparées et envoyées aux entreprises en mars 2013 en fonction de ce barème. Un total de 13 224 104 \$ a été facturé par décret ministériel, dont 12,2 millions en remboursement de la contribution fédérale et 970 000 \$ en financement des activités provinciales. L'Alberta a remboursé Environnement Canada leurs dépenses par le biais d'un accord bilatéral de financement.

Pendant l'exercice 2012-2013, l'industrie a continué à financer directement des organismes régionaux pour qu'elles exécutent les activités de surveillance exigées par les autorisations, licences et permis réglementaires d'exploitation. La plupart de ces activités servent à soutenir l'application du Plan de mise en œuvre. Une fois les mesures législatives et réglementaires en vigueur, toutes les activités de surveillance qui intéressent le Plan seront approuvées conjointement par les deux gouvernements et financées par l'intermédiaire du gouvernement de l'Alberta avec les fonds recueillis auprès de l'industrie.

### *Administration et examen responsables*

Pour exercer la surveillance intégrée et complète des effets cumulatifs tel qu'énoncés dans le Plan de mise en œuvre, il faut que les mesures de surveillance qu'effectuent actuellement divers organismes indépendants soient rationalisées en une même démarche et codirigée par les deux gouvernements. Il s'agit de réaliser un cycle commun de planification, de surveillance, d'évaluation et de déclaration auquel adhèrent tous les organismes exerçant une telle

surveillance dans la région des sables bitumineux. Les gouvernements du Canada et de l'Alberta s'efforcent d'intégrer toute la série des activités de surveillance sans compromettre indûment les objectifs de surveillance découlant des exigences réglementaires. Il faut aussi dire que l'approche du Plan de mise en œuvre s'accorde avec l'évolution prévue du système de surveillance de la province de l'Alberta. L'intégration des dispositions multiples de surveillance sera terminée en 2014, les gouvernements et les organismes indépendants tâchant d'harmoniser les mécanismes de traitement technique et de gouvernance. De plus, le système de surveillance fera l'objet d'un examen externe par des pairs experts après la troisième année d'application et tous les cinq ans par la suite, le but étant d'assurer l'intégrité scientifique de cette surveillance.

Le Plan de mise en œuvre engage les deux gouvernements à engager les parties prenantes qui comprennent : Les peuples autochtones, l'industrie, les scientifiques indépendants et les organismes de surveillance en place.

En 2012-2013, cette mobilisation multi-intervenantes comprenait des organismes des Premières nations et des Métis, les gouvernements des Territoires du Nord-Ouest et de la Saskatchewan, l'industrie, des organismes albertains de surveillance et d'autres parties prenantes. Peu après l'annonce du Plan de mise en œuvre, un atelier a eu lieu en mai 2012. L'avis des multi-intervenants a été demandé au sujet du Plan pour mieux comprendre quels mécanismes de participation convenaient le mieux aux différentes parties prenantes. En 2013-2014, une stratégie d'engagement global sera finalisée pour guider les futurs efforts de mobilisation.

#### Participation des Autochtones

Pendant 2012-2013, les gouvernements du Canada et de l'Alberta ont commencé discussions avec les représentants de la Première nation de Chipewyans des Prairies, la Première nation des Chipewyans d'Athabasca, la Première nation de Fort McKay, la Première nation de Fort McMurray et la Première nation des Cris de Mikisew. Les objectifs de ces premières discussions pour but de partager l'information et les leçons apprises, et d'identifier les opportunités pour promouvoir les intérêts communs liés en matière de surveillance des sables bitumineux, notamment par la communication, la participation, les activités de terrain et la formation.

Les gouvernements, les Premières nations et les Métis collaboraient à un certain nombre de réalisations initiales, notamment les suivantes :

- ▶ Activités de surveillance – Les membres de la Première nation des Cris de Mikisew ont participé à un échantillonnage du couvert neigeux; une station de surveillance de la qualité de l'air a vu le jour sur le territoire de la Première nation de Fort McKay et un grand nombre de membres des collectivités des Premières nations et des Métis ont apporté des animaux sauvages récoltés pour des prélèvements de tissus; toutes les activités ont été entreprises en fonction des intérêts environnementaux des Premières nations.

- **Formation** – Les gouvernements et la Première nation des Cris de Mikisew ont entrepris en mars 2013 un programme pilote de formation en surveillance environnementale afin d'enseigner aux membres des Premières nations et aux Métis de la région de Fort Chipewyan les techniques fondamentales de surveillance et d'ainsi contribuer au renforcement des capacités des populations locales.

Les efforts se poursuivent en vue de nouer des relations de travail efficaces avec les membres, les organismes et les collectivités des Premières nations et des Métis. Des efforts supplémentaires seront nécessaires afin d'inclure intégralement les vues, les renseignements et les connaissances écologiques traditionnelles des Autochtones dans la planification, l'évaluation et la présentation des activités de surveillance.

#### Participation des gouvernements de la Saskatchewan et des Territoires du Nord-Ouest

Compte tenu de la nature transfrontalière et des impacts potentiels sur l'environnement et de promouvoir la collaboration, le Plan de mise en œuvre s'engage à la participation des gouvernements de la Saskatchewan et des Territoires du Nord-Ouest. Des discussions ont commencé avec le sous-ministre adjoint (SMA) d'Environnement Saskatchewan et son homologue au ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles des Territoires du Nord-Ouest. Des échanges d'information sur la situation du Plan de mise en œuvre ont lieu et une participation plus complète de ces gouvernements dans la mise en place de mécanismes multi-intervenants plus permanents est prévue.

#### Participation des organismes environnementaux non gouvernementaux

Les organismes environnementaux non gouvernementaux ont pu participer au processus avant la diffusion du Plan de mise en œuvre. Ils sont inclus par les mécanismes multi-intervenants permanents qui comprennent, notamment, des réunions de planification et des réunions techniques avec les multipartites prenantes.

#### Participation de l'industrie

En février 2012, un atelier d'une journée entière a eu lieu avec les représentants de l'industrie et a porté sur les aspects techniques et les modes de gouvernance du Plan de mise en œuvre.

Un groupe de travail gouvernement-industrie sur la transition (GTT) a été mis sur pied afin de renseigner les gouvernements sur les pratiques de l'industrie et des points de vue à propos des mesures régionales actuelles de surveillance des effets cumulatifs qui sont prescrites par les conditions d'obtention des autorisations réglementaires. Le GTT vise à tirer des leçons de l'expérience acquise par l'industrie en matière de surveillance régionale de l'environnement afin de faciliter la transition d'une pluralité de conditions d'autorisation individuelle imposées par divers organismes indépendants à un programme unique codirigé par les deux gouvernements.

### Participation des organismes de surveillance

Des discussions ont eu lieu avec les organismes indépendants exerçant actuellement des fonctions de surveillance dans la région des sables bitumineux. Au début de mars 2012, une rencontre avec les dirigeants de ces organismes a permis de débiter le processus d'intégration. Elle a été suivie par une série d'entrevues techniques entre les responsables de cette surveillance au gouvernement et les experts des organismes. Comme les activités de surveillance doivent se s'intégrer dans un programme unique dirigé par les gouvernements, certains de ces organismes devraient normalement rester comme fournisseurs de services et apporter leurs précieuses compétences en matière de surveillance.

### Résultats transparents et accessibles

L'évaluation des résultats de surveillance et les présenter sous une forme appropriée pour les décideurs, c'est plus que simplement relever des concentrations de substances dans l'environnement et constater leur évolution dans le temps. Le fait que « corrélation n'est pas relation de cause à effet » engendre une difficulté particulière. En d'autres termes, l'évaluation des résultats de la surveillance ne démontre pas toujours une relation de causalité entre les concentrations observées et les tendances des substances contrôlées et une activité. Le Plan de mise en œuvre identifie plusieurs approches pouvant aider à reconnaître les causes des changements ou des impacts environnementaux. Sa conception reconnaît que, si des effets biologiques aigus peuvent être presque immédiatement apparents, la détection des effets à long terme plus subtils peut nécessiter une surveillance prolongée. C'est pourquoi le Plan convient expressément de l'intérêt d'une détection des concentrations et des tendances des substances et des effets biologiques de manière à ce que les décisions de gestion quant aux mesures d'atténuation propres à prévenir tous les effets indésirables.

La transparence et l'accessibilité des résultats se situent à la base même du programme intégré. Pour assurer la cohérence et la capacité d'intégration des données, des procédures et des protocoles normalisés de fonctionnement sont en voie d'élaboration; ils permettront d'uniformiser l'assurance et le contrôle de la qualité en cours d'élaboration. Le Plan de mise en œuvre engendrera un cadre de gestion des données pour que l'information puisse être téléchargée, organisée et diffusée dans un temps utile et de forme normalisée, de manière opportune et coordonnée afin qu'il soit transparent et d'accessibilité à tous.

En 2012-2013, des procédures et des protocoles normalisés de gestion de la qualité ont vu le jour relativement à de nombreuses activités de surveillance des sables bitumineux. Les laboratoires participants conçoivent des procédures normalisées de fonctionnement (PNF) pour des analyses chimiques de base et documentent les protocoles d'échantillonnage sur place aux fins du programme de surveillance (l'Alberta Biodiversity Monitoring Institute (ABMI), par exemple). Toute modification apportée aux méthodes se fera au moyen d'un mécanisme de consultation d'experts et une période est prévue pour l'interétalonnage avec des méthodes plus anciennes. Des PNF seront établies là où il n'y en a pas en se conformant dans la mesure du possible aux normes déjà élaborées par des organismes internationaux reconnus chaque fois que cela est possible.



Les gouvernements ont travaillé au Portail, le site Web lancé le 22 avril 2013 par le ministre canadien de l'Environnement Kent et son homologue d'Environnement et Exploitation durable des ressources Alberta, la ministre McQueen. Le Portail donne accès à l'information relative au Plan de mise en œuvre avec des cartes de la région de surveillance, des indications détaillées sur les sites d'observation, les données récentes et des éléments d'analyse et d'interprétation scientifiques des données et des résultats. À mesure que les données s'accumuleront, le Portail renouvellera les caractéristiques, effectuera de nouvelles mises à jour et se fera plus complet.

L'accès libre, transparent et sans restriction à toutes les données de surveillance environnementale des sables bitumineux représente un objectif premier à long terme. Bien que beaucoup de grands progrès aient été accomplis en 2012-2013, il reste à finaliser les politiques de gestion des données, à intégrer les normes et protocoles et s'assurer de mettre en place un système d'information complet et ouvert.

### III. Réalisation d'ensemble : compréhension des effets environnementaux et cumulatifs

#### *Compréhension des effets environnementaux à long terme*

Pour entraîner la compréhension des effets environnementaux à long terme, notamment des effets cumulatifs de l'exploitation des sables bitumineux, le programme de surveillance devrait fournir des réponses à des questions scientifiques bien précises en matière écologique. C'est dans ces réponses que l'information devient intégrée et qu'un tableau des effets environnementales de cette exploitation commence à émerger. Le Plan de mise en œuvre triennal n'est qu'un début, puisqu'il faudra du temps pour analyser, évaluer et déclarer les tendances, en particulier lorsque les lignes de force et les éléments d'incidence peuvent être subtils.

La conception scientifique du Plan de mise en œuvre aborde des questions bien précises qui sont essentielles à la compréhension des effets régionaux :

- ▶ *Quels sont les types et les sources de substances rejetées?*
- ▶ *Comment ces substances se répartissent-elles dans l'air, l'eau et la terre?*
- ▶ *Quelles sont les tendances spatiotemporelles de ces substances?*

Les principales substances préoccupantes du Plan de mise en œuvre dans la région des sables bitumineux sont notamment les composés acidifiants ( $\text{NO}_x$  et  $\text{SO}_x$ ), les substances liées à l'extraction et à la combustion du bitume comme les hydrocarbures aromatiques monocycliques (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes ou groupe BTEX), les composés aromatiques polycycliques, les acides naphthéniques, les métaux et les particules. On peut estimer les quantités de ces substances par les rapports opérationnels d'émissions de l'industrie (comme l'exige la réglementation), par des mesures directes portant sur l'air, l'eau, la nappe phréatique, la neige, les sédiments, les sols et les organismes et par des mesures indirectes par des observations satellitaires.

Il est scientifiquement difficile de comprendre ces substances dans leur concentration, leur exposition et leur incidence caractéristiques, parce que les émissions peuvent varier dans le temps. En outre, les substances en question peuvent exister à l'état naturel dans l'environnement, se transformer en d'autres substances une fois émises, entrer dans la région ou la quitter ou s'accumuler et se fixer localement. Il importe au plus haut point d'intégrer et de valider les données recueillies d'évaluation des émissions totales pour pouvoir l'image d'un tableau des plus complet des effets environnementaux possibles.

- ▶ *Comment ces substances sont-elles transportées et transformées?*
- ▶ *Qu'est-ce qui arrive à ces substances dans l'environnement?*

Les substances émises peuvent être transportées dans l'environnement par divers moyens et, une fois déposées, se remettre en mouvement par érosion naturelle ou transformation humaine du paysage. Elles peuvent aussi évoluer par réaction chimique ou l'activité biologique dans l'atmosphère, l'eau ou le sol. Le Plan de mise en œuvre identifie des activités de surveillance permettant de quantifier les mécanismes de transport et de transformation qui interviennent, d'où la possibilité pour les scientifiques de rendre compte globalement du sort environnemental des substances émises.

- ▶ *Dans quelle mesure ces substances influent-elles sur les communautés biologiques?*

Il est possible que, à certains degrés de concentration et d'exposition, les substances nuisent au fonctionnement biologique d'un écosystème par leurs répercussions sur les plantes aquatiques et terrestres, les poissons, les amphibiens, les mammifères et/ou les oiseaux. Les activités de surveillance et de recherche à l'appui qui figurent dans le Plan sont conçues pour une évaluation des effets biologiques à une double échelle locale et régionale et à différents niveaux des réseaux trophiques aquatiques et terrestres. Les expertises consacrées aux causes de ces répercussions sont guidées par l'utilisation d'indicateurs de débilitation biologique. On échantillonnera régulièrement les communautés et les espèces biologiques à l'aide d'un éventail d'indicateurs pour constater tout effet biologique, écologique ou toxicologique.

- ▶ *Dans quelle mesure les perturbations de l'habitat influent-elles sur la biodiversité?*

L'exploitation des sables bitumineux perturbe physiquement l'habitat (forêts, terres humides et autres), ce qui peut influencer directement sur la biodiversité qui en dépend. Les activités de surveillance porteront sur une grande diversité de mammifères, d'oiseaux, d'amphibiens, d'invertébrés, de plantes vasculaires ou non vasculaires et de lichens dans des centaines de lieux au cours d'un cycle quinquennal. L'évaluation visera également les changements que les perturbations ont fait subir à l'empreinte et à l'habitat humains. Des relevés complémentaires d'espèces rares, à risque et récoltées permettront de mieux déceler les tendances à la perturbation des habitats et de surveiller les effets de ces perturbations. Cette information permettra une meilleure compréhension de l'état et de l'évolution des tendances des espèces dans la région des sables bitumineux et nous indiquera les effets collectifs et individuels de l'exploitation des sables bitumineux sur la biodiversité, aujourd'hui et dans l'avenir.

### *Élargissement et amélioration de la surveillance réglementaire*

La réglementation provinciale et fédérale oblige l'industrie à surveiller les émissions des sources ou les autres effets environnementaux de ses activités d'exploitation pour démontrer que ses installations fonctionnent suivant les limites d'objectifs de rendement prédéfinis. L'industrie n'est pas partie prenante du Plan de mise en œuvre, mais elle demeure responsable de tous les coûts de surveillance liés à l'exploitation de ses installations afin d'en assurer la conformité continue avec les exigences réglementaires.

L'industrie a été et demeure responsable de l'évaluation des tendances et des niveaux du changement environnemental à long terme à l'échelle régionale. Avant le Plan de mise en œuvre, l'une des conditions d'approbation, en ce qui concerne la surveillance régionale de l'environnement, était que chacun des exploitants de l'industrie devait faire partie d'un organisme indépendant de surveillance comme la Wood Buffalo Environmental Association (WBEA) ou l'Alberta Biodiversity Monitoring Institute (ABMI). Selon le Plan de mise en œuvre, l'obligation de l'industrie consistera désormais à financer le Plan pour la surveillance de l'environnement dans la région.

Les activités accrues de surveillance que prévoit le Plan aideront à reconnaître les effets environnementaux ou cumulatifs de l'exposition à long terme ou à long terme aux substances préoccupantes. Elles permettront également de constater ces effets liés aux multiples facteurs de stress pour l'environnement (substances préoccupantes, charge nutritive de l'eau et transformation du climat, et ainsi de suite) qu'engendre l'exploitation des sables bitumineux. Les activités de surveillance de l'environnement régional et du rendement des installations sont complémentaires et des échanges d'information entre les deux peuvent aider à jauger les répercussions cumulatives possibles de l'activité de l'industrie sur le milieu.

## **IV. 2012-2013 : Ce que nous avons appris**

La région des sables bitumineux présente la difficulté particulière que beaucoup de substances dans l'environnement s'y trouvent aussi bien à l'état naturel qu'à la suite des activités d'exploitation. Pour pouvoir distinguer les effets environnementaux naturels de ceux qui tiennent à l'activité humaine, il faut une investigation scientifique sur le rapport de cause à effet. Si ce rapport ne peut être clairement établi, les mesures de gestion destinées à atténuer les impacts sur l'environnement risquent de se révéler inefficaces.

À ce jour, les données des activités de surveillance et des études scientifiques montrent des signes d'incidence de l'exploitation des sables bitumineux sur le milieu, mais ces effets ne se situeraient généralement pas à des niveaux préoccupants dans l'immédiat. Les plus grandes concentrations de substances liées aux sables bitumineux (composés aromatiques polycycliques, composés acidifiants et métaux) dans l'air, l'eau, la neige et les sédiments se trouvent à proximité des installations d'extraction et de valorisation du bitume. Les concentrations les plus fortes sont relevées dans un rayon approximatif de 50 km du confluent des rivières Steepbank et Athabasca. Elles diminuent à mesure qu'on s'éloigne des lieux d'exploitation.



Les poissons et les invertébrés exposés aux eaux souterraines et superficielles et aux sédiments situés à proximité des installations d'extraction et de valorisation ont fait voir en laboratoire des effets biologiques par exposition, mais ces mêmes effets ont aussi été relevés dans des poissons et des invertébrés exposés à des eaux et à des sédiments recueillis dans des gisements ou dépôts naturels de bitume à ciel ouvert. Les lieux d'exploitation coïncident quelque peu avec ces gisements, ce qui fait ressortir la difficulté d'établir clairement le rapport de cause à effet entre l'exploitation et les éléments d'incidence.

Voici, sous une forme schématique, quelques-unes des constatations clés qui se dégagent des données existantes. Il s'agit simplement d'observations fondées sur les données; les conséquences des éléments d'incidence ou des effets cumulatifs n'ont été ni interprétés ni évalués à fond. On trouvera des rapports et des données à l'appui dans le [Portail](#).

### *Composés acidifiants*

- ▶ Les concentrations atmosphériques de NO<sub>2</sub> et de SO<sub>2</sub> augmentent à proximité des installations d'exploitation des sables bitumineux. Elles sont comparables ou inférieures aux concentrations normalement relevées à proximité des centrales au charbon, des fonderies minières ou des régions métropolitaines comme celle d'Edmonton.
- ▶ Au cours des six dernières années, la quantité de NO<sub>2</sub> dans l'air au-dessus de la région minière a augmenté d'environ 10 % chaque année.

### *Hydrocarbures et composés aromatiques polycycliques*

- ▶ Les concentrations atmosphériques de composés aromatiques polycycliques (CAP) varient considérablement à travers la région. En moyenne, les concentrations à proximité des installations d'extraction et de valorisation sont de l'ordre du double des concentrations en des lieux éloignés de 50 à 100 kilomètres.
- ▶ Les dépôts atmosphériques d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont augmenté régulièrement depuis le début de l'exploitation des sables bitumineux en 1970. Ils sont détectables jusqu'à 100 km de distance des lieux d'exploitation.
- ▶ Les concentrations d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) relevées actuellement dans les sédiments lacustres sont généralement inférieures que ceux trouvés dans les lacs urbains ou des lacs près de centrales au charbon. Depuis le milieu des années 1980, un seul lac (sans poisson) situé immédiatement à côté d'installations d'extraction et de valorisation a dépassé les valeurs recommandées de qualité des sédiments au Canada dans le cas des HAP.
- ▶ Les concentrations de HAP antérieures à l'exploitation sont typiques de la combustion du bois (et probablement des incendies de forêt), bien que les HAP typiques de sources de pétrole ont augmenté depuis le début de l'exploitation des sables bitumineux.

## Métaux

- ▶ Les charges de sédiments sont naturellement élevées au printemps et à l'été en raison de l'érosion font que les concentrations totales de métaux dans la rivière Athabasca dépassent les valeurs recommandées par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) pendant ces deux saisons.
- ▶ Dans presque tous les échantillons prélevés dans l'eau, les concentrations mesurées sont inférieures aux valeurs correspondantes établies par le CCME pour l'environnement. De plus, les concentrations tendent à décroître à mesure qu'on s'éloigne des installations d'extraction et de valorisation du bitume.
- ▶ Les mesures horaires moyennes du mercure gazeux total fait à Fort McMurray ne démontrent pas de changement important au fil du temps avec des concentrations similaires à celles que l'on trouve ailleurs au pays.
- ▶ Les résultats des analyses du couvert neigeux indiquent des régimes et des niveaux de dépôt rappelant ceux du passé. Les concentrations de HAP et de métaux (As, Ag, Be, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, Se, Tl et Zn) étaient les plus élevées à moins de 50 km des grandes installations d'extraction minière et de valorisation et diminuaient avec la distance.
- ▶ Les concentrations de fer et de cadmium dans certains échantillons d'eau dans plusieurs lieux du territoire humide dépassaient les valeurs limites d'innocuité établies par le CCME pour la vie aquatique, mais aucune tendance spatiale ne se dégageait en ce qui concerne la proximité avec les installations de valorisation des sables bitumineux.

## Effets écosystémiques

- ▶ La rivière Athabasca benthiques (organismes qui vivent au fond des rivières) dont les communautés sont diverses et en santé ne semble pas manifester des signes de débilitation biologique.
- ▶ D'après les études de communautés de zooplancton (minuscules invertébrés qui flottent librement dans l'eau douce) dans les sédiments lacustres de la région des sables bitumineux, la productivité primaire de biomasse s'accroît, ce qui pourrait s'expliquer par un effet climatique d'accroissement de la lumière et de la température et/ou par un enrichissement de la charge nutritive.
- ▶ Les concentrations totales de phosphore et d'azote dépassaient les valeurs recommandées en Alberta pour la qualité des eaux de surface pendant les périodes de charge naturellement élevée de sédiments en suspension attribuable à l'érosion induite par les précipitations.

## V. Prochaines étapes

On trouvera des détails sur les activités de surveillance prévues pour 2013-2014 et 2014-2015 aux tableaux 1 à 4 en annexe du Plan de mise en œuvre.

L'année 2013-2014 servira à effectuer la transition vers un programme dirigé par les gouvernements, à renforcer et améliorer les modes de participation, à resserrer les liens de collaboration avec les Autochtones, à mieux intégrer les connaissances écologiques

traditionnelles au Plan de mise en œuvre et à mettre au point les mesures réglementaires devant assurer un financement durable de la surveillance environnementale dans la région des sables bitumineux.

## VI. Annexe technique I : Activités et résultats à ce jour

Pendant la phase de mise en œuvre, les progrès vers une surveillance environnementale accrue sont indiqués par rapport aux engagements figurant en annexe du Plan de mise en œuvre. Ils sont directement comparés contre l'engagement à l'annexe technique II du présent rapport.

Les activités de surveillance exercées en 2012-2013 dans le cadre du Plan visaient avant tout à approfondir notre compréhension des grandes questions suivantes :

- ▶ Quelles sont les concentrations, l'étendue géographique et les tendances temporelles des dépôts atmosphériques de substances liées aux sables bitumineux dans le couvert neigeux du cours inférieur de l'Athabasca?
- ▶ Quels sont les niveaux historiques des dépôts atmosphériques de HAP et de métaux?
- ▶ Quelles sont les caractéristiques spatiales des émissions acidifiantes dans les lacs sensibles à l'acidification dans le cours inférieur de la rivière Athabasca?
- ▶ Quelles sont les concentrations de substances liées aux sables bitumineux en provenance des eaux souterraines dans le réseau de la rivière Athabasca et de ses affluents?
- ▶ Quelles sont les tendances spatiotemporelles de la qualité de l'eau et des concentrations de substances liées aux sables bitumineux dans les crues printanières de la rivière Athabasca et de ses affluents?
- ▶ Quelle est la qualité des eaux de surface dans le delta des rivières de la Paix et Athabasca et dans d'autres milieux récepteurs en aval?
- ▶ Quelles sont les variations de débit dans la rivière Athabasca et les principaux affluents régionaux?
- ▶ Quels sont les facteurs influant sur l'hydrologie régionale et le transport et la dynamique des sédiments dans la région?
- ▶ Quels sont les effets observables sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes terrestres ou aquatiques?
- ▶ Relève-t-on des indices de débilitation toxicologique de la faune, des poissons et/ou des invertébrés benthiques par exposition ambiante aux substances liées à l'exploitation des sables bitumineux?

### *Qualité de l'air*

La surveillance des émissions de sources ponctuelles, de l'air ambiant et des dépôts atmosphériques permet un traitement complet de l'incidence des activités d'extraction du bitume sur la qualité de l'air. On peut ainsi évaluer les effets possibles sur la santé écosystémique et humaine. Le territoire d'observation est la région immédiate des sables bitumineux et les secteurs au vent et sous le vent en Alberta, dans les Territoires du Nord-Ouest, en Saskatchewan et au Manitoba en raison du caractère transfrontalier de la pollution

atmosphérique et de l'étendue géographique prévue des répercussions possibles sur l'écosystème.

Les mesures de surveillance de la qualité de l'air s'appuient sur des réseaux de surveillance locaux et nationaux en place et sur des collaborateurs appartenant aux gouvernements du Canada et de l'Alberta, aux associations environnementales et aux organismes de surveillance régionaux, aux collectivités autochtones, à l'industrie et aux milieux universitaires. Le cadre de surveillance comporte une gamme diverse de stratégies visant à la compréhension et à la quantification des émissions atmosphériques dans la région des sables bitumineux, de leur transformation chimique dans l'atmosphère, de leur transport à grande distance et de leur dépôt dans l'environnement local et l'environnement régional (voir la figure qui suit).

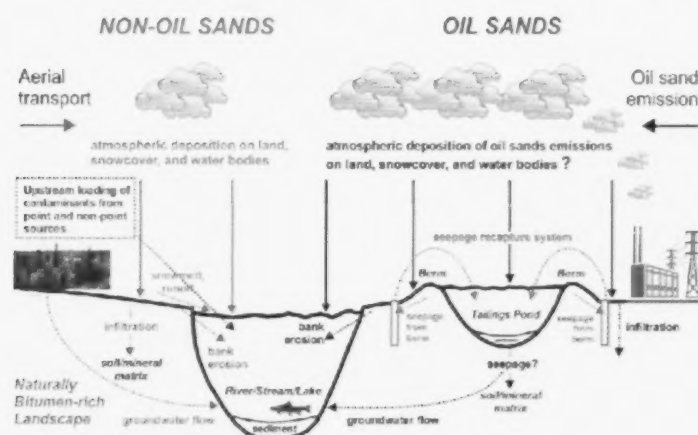


Figure 1 – Schéma simplifié décrivant les trajectoires des substances dans la région des sables bitumineux

Au cours de 2012-2013, les activités de la qualité de l'air existantes ont été renforcées et améliorées :

- ▶ On a affiné les estimations relatives aux émissions issues des activités de développement;
- ▶ On a distingué les sources d'émissions propres aux sables bitumineux des autres sources (émissions naturelles, émissions de transport à grande distance et ainsi de suite);
- ▶ On a quantifié le transport à grande échelle spatiale entre des lieux au vent et des lieux extérieurs à l'Alberta;
- ▶ On a établi des modes de quantification des mécanismes de transformation atmosphérique;
- ▶ On a accru la précision de la cartographie des régimes de dépôt;
- ▶ On a intégré les données en un modèle prévisionnel qui procure des données sur la qualité de l'air et les dépôts en ce qui concerne les eaux, les lacs sensibles à l'acidification, le biote aquatique et la faune.



### Qualité de l'air ambiant

Les activités de surveillance de la qualité de l'air ambiant visent à faire comprendre quelles substances se trouvent dans l'atmosphère et à déterminer le sort atmosphérique des émissions des sables bitumineux (transport, transformation et dépôt).

Les données issues de cette surveillance sont essentielles à l'évaluation des effets cumulatifs des émissions des sables bitumineux sur la qualité de l'air, les dépôts atmosphériques et de l'écosystème et de la santé humaine.

Des sites de surveillance écosystémique sont en voie d'établissement. Ils permettront de quantifier les dépôts atmosphériques humides et secs dans les écosystèmes sensibles et de définir l'incidence des émissions des sables bitumineux à grande distance et par-delà les frontières. Les données de telles activités constituent un apport de taille à l'interprétation des observations aquatiques d'effets cumulatifs par dépôt atmosphérique. Les trois principaux lieux d'observation sont le lac Pinehouse en Saskatchewan, les chutes Island Falls dans la même province et le lac Cross au Manitoba. Ces sites, qui font partie du Réseau canadien de surveillance de l'atmosphère et des précipitations (RCSAP), sont les premiers en aval de la région des sables bitumineux dans l'Ouest canadien.

En 2012-2013, des mesures chimiques des précipitations ont débuté à Island Falls. Des travaux de construction sont en cours au lac Pinehouse. De plus, la planification et la conception de site ont été entreprises en ce qui concerne le parc national Wood Buffalo dans les Territoires du Nord-Ouest, Jossard en Alberta et Buffalo Narrows et Flat Valley en Saskatchewan. De même, on a arrêté les choix de site pour Beaverlodge, en Alberta. Pour ce qui est du lac Cross, au Manitoba, les possibilités de désignation de site sont toujours explorées.

Ajoutons qu'un certain nombre de sites sont en observation dans le réseau existant de surveillance de l'air ambiant de la WBEA pour combler ce qui manque comme types de substances chimiques à mesurer, le but étant d'éclairer les évaluations locales et régionales de la qualité de l'air. Aussi, le mercure gazeux et les substances du groupe BTEX font l'objet d'une surveillance continue dans trois sites exploités par la WBEA. Les données brutes sur le mercure gazeux total (MGT) sont diffusées en direct dans le site Web de cette association. Le [Portail](#) diffuse après contrôle de qualité les données MGT des deux premières années en provenance de l'un des sites; les analyses détaillées se poursuivent.

### Caractérisation des émissions

Il est nécessaire de recenser entièrement les émissions de la région pour en comprendre toutes les sources d'émissions (sables bitumineux et autres sources). L'inventaire constitue l'apport premier à un modèle de la qualité de l'air qui intègre les données sur les émissions et les données d'observation pour une interprétation de l'état de l'environnement atmosphérique et une estimation des effets environnementaux et cumulatifs des émissions des sables bitumineux sur la qualité de l'air, les dépôts atmosphériques et de l'écosystème et de la santé humaine.

Les premiers efforts visaient à assembler et à évaluer les renseignements des relevés d'émissions existants pour obtenir une idée d'ensemble des données actuellement disponibles sur les émissions dans la région des sables bitumineux. Ces travaux ont également permis de reconnaître les chevauchements (sources, installations et autres en double), les incohérences (données d'émissions, paramètres d'émissions de cheminée, emplacements et autres en divergence) et les découplages (différences de types d'émissions, de niveaux de détail et autres). L'analyse a contribué à établir un dénombrement complet des émissions, un apport nécessaire à la modélisation de la qualité de l'air relativement aux études de surveillance que nous décrivons plus loin pour les aspects du transport et de la transformation. Cette analyse des divers inventaires existants permet aussi de reconnaître les lacunes de nos connaissances, notamment au titre des mesures ciblées dont nous avons besoin pour des sources ponctuelles, des sources mobiles (parcs de véhicules hors route, par exemple) et des sources diffuses (bassins de résidus, par exemple) précises.

On peut penser que les camions de grande route dont on se sert dans les mines et les autocars qui transportent des travailleurs entre les localités et les lieux d'exploitation des sables bitumineux jouent un grand rôle parmi les sources mobiles d'émissions atmosphériques. La caractérisation des émissions des parcs de véhicules miniers se poursuit et de nouveaux travaux portent sur la surveillance des émissions des autocars de grande route. Un cadre méthodologique est en voie de conception pour la mesure des émissions en situation dans les conditions réelles d'exploitation et les mesures doivent se poursuivre en 2013-2014.

On a également constaté que les bassins de résidus constituaient une lacune importante des inventaires d'émissions, car il n'y a guère de données publiques pour nous révéler quels composés s'évaporent et à quel rythme. En 2012-2013, on a mis à l'essai et validé plusieurs nouvelles méthodes de mesure des émissions de substances qui se trouvent dans les bassins de résidus. Un projet de collaboration sur le terrain de mesurer des émissions est en chantier pour 2013-2014 et fait appel aux deux gouvernements, à l'industrie et aux partenaires des milieux universitaires.

#### Transport et transformation

Un aspect d'importance dans les activités de surveillance de la qualité de l'air est la détermination du sort des substances à tous les stades : émission, transport, transformation, dépôt en milieu aquatique et en milieu terrestre. Des études intensives à court terme à l'aide de mesures dans les airs et au sol des substances présentes dans l'atmosphère nous renseigneront sur ce que les sables bitumineux introduisent dans l'air. Ces données sont intégrées à un modèle permettant de suivre la qualité de l'air à l'échelle de la région en fonction des mesures actuelles.

En 2012-2013, on a entrepris les travaux avec le soutien de la Première nation de Fort McKay d'établir deux sites de surveillance au sol dans cette région.

La surveillance par télédétection au sol et par observation satellitaire est utilisée pour produire des données critiques sur la répartition et la concentration des particules et des gaz dans une

cartographie à grande résolution de toute la région pendant les quatre saisons. Un lidar (appareil de détection et de télémétrie par ondes lumineuses) installé à Fort McKay en novembre 2012 nous a procuré presque en continu des mesures des particules fines ou des gouttelettes dans un profil vertical à travers l'atmosphère entre des niveaux proches du sol et des altitudes de 15 km. Les données de cette surveillance livrent une mesure directe des émissions dans la région et de leur mode de transport dans l'atmosphère. Cette information facilite la collecte de données de mesure intensive à court terme. Le tout permet d'affiner les modèles atmosphériques servant à prévoir les dépôts dans toute la région des sables bitumineux. Le gouvernement albertain a acquis en 2012 un lidar capable de mesurer les concentrations de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de méthane (CH<sub>4</sub>) et de particules. L'appareil a été mis à l'essai dans la région des sables bitumineux à l'été de 2013.

Les observations satellitaires sont complémentaire des mesures de surface et des aéronefs, en particulier dans les zones où l'accès à la terre est limité. Les observations par satellite entre 2005 et 2010, vérifiées à l'aide des données de surveillance de surface, produit des cartes de polluants atmosphériques à haute résolution où on peut y voir les concentrations de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et de soufre (SO<sub>2</sub>) sur une superficie d'environ 30 sur 50 km d'exploitations intensives des sables bitumineux à forte intensité de surface minière (McLinden et coll., 2012). La quantité de NO<sub>2</sub> dans l'air au-dessus de la région minière a augmenté d'environ 10 % chaque année entre 2005 et 2010.

### Régimes de dépôt

Cinq nouveaux sites de surveillance ont été aménagés dans la région des sables bitumineux pour pouvoir mener une activité d'échantillonnage portant sur un plus grand nombre de substances dans l'atmosphère et les précipitations que dans les mesures habituelles de la qualité de l'air. Cette activité permettra d'établir les taux de dépôt atmosphérique à l'état sec ou humide et d'améliorer la surveillance grâce à des données de résolution spatiale et temporelle sur les CAP organiques et les substances inorganiques (métaux à l'état de trace et espèces acidifiantes).

En 2012-2013, on a formulé des critères de sélection des sites et des exigences en matière d'infrastructure et d'instrumentation et reconnu les sites éventuels d'une surveillance renforcée. Les sites choisis seront introduits progressivement au cours des deux prochaines années. Dans le cadre du projet pilote, les mesures des CAP et de certains métaux et autres éléments à l'état de trace se poursuivent depuis décembre 2010 à trois sites exploités par la WBEA. Les données soumises à un contrôle de qualité seront diffusées au Portail d'information au printemps 2014. Ces sites pilotes seront retirés progressivement au gré de l'aménagement des sites de surveillance renforcée des dépôts dans le cadre du Plan de mise en œuvre.

Pendant l'aménagement des nouveaux sites, des activités de surveillance ont été menées dans un second projet pilote faisant appel à deux méthodes. La première approche utilise des techniques d'échantillonnage actif dont l'application nécessite des services d'infrastructure et d'électricité pour l'instrumentation mécanique. Dans la seconde approche, on emploie des techniques d'échantillonnage passif où les échantillonneurs ne sont pas mus à l'électricité et



peuvent être disposés en des lieux plus éloignés pour assurer la couverture géographique nécessaire dans la région des sables bitumineux. Des mesures des CAP de l'atmosphère par échantillonnage passif ont été prises dans 16 lieux depuis novembre/décembre 2010. Les résultats seront intégrés aux mesures des CAP en accumulation dans le couvert neigeux en divers lieux autour des usines de valorisation de bitume. Ajoutons que ces mesures ont eu lieu près de nichoirs en vue d'examiner les liens entre la santé des espèces aviaires et la qualité locale de l'air (voir la description sous Contaminants et toxicologie de la faune).

### *Intégration des modèles et des données*

Les sites où l'on peut directement mesurer la répartition atmosphérique des substances sont des plus limités (il s'agit généralement des seuls points logistiquement accessibles à la surface du globe). On se sert donc de modèles atmosphériques pour comprendre le sort dans l'atmosphère (transport, transformation et dépôt) des émissions des sables bitumineux à l'échelle régionale et à différents intervalles temporels (présent, passé et avenir). La modèle environnementale multi-échelle (GEM) – Modélisation de la qualité de l'air et de la chimie (MACH) nous permet d'intégrer les données sur les émissions et les données de surveillance et de prévoir la qualité de l'air et les dépôts atmosphériques dans toute la région. Un modèle prévisionnel de la qualité de l'air permet en outre de faire entrer les concentrations et les expositions à l'échelle de la région dans les évaluations d'effets cumulatifs.

On a mis à niveau le système GEM-MACH pour obtenir une résolution de 2,5 km et obtenir des données sur les dépôts dans les écosystèmes, des valeurs Cote air santé, des valeurs de comparaison des données de modélisation avec les données satellitaires et des prévisions de qualité de l'air.

### *Qualité et quantité de l'eau*

La réalisation d'activités de surveillance de la qualité et de la quantité de l'eau et de la biologie aquatique suit les principes et les objectifs énoncés dans le « Plan de surveillance de l'environnement intégré des sables bitumineux » (2011), le « Plan de surveillance de la qualité de l'eau du cours inférieur de la rivière Athabasca – Phase 1 » (2011), le « Plan de surveillance intégré pour les sables bitumineux – Portée géographique étendue pour la composante liée à la qualité de l'eau et de sa quantité, à la biodiversité aquatique, aux effets et aux lacs sensibles aux acides » (2011) et enfin le « Plan de mise en œuvre conjoint Canada-Alberta pour la surveillance visant les sables bitumineux » (2012). Ces documents sont tous disponibles au [Portail](#).

En 2012-2013, on a renforcé et amélioré la surveillance de l'eau par ce qui suit :

- ▶ On a étendu géographiquement la surveillance, accru la fréquence de l'échantillonnage et inclus la surveillance des sédiments;
- ▶ On a augmenté le nombre de sites de surveillance à la rivière Athabasca et à ses affluents;

- ▶ On a porté la fréquence de la surveillance d'annuelle à mensuelle dans le cas de nombreux sites de la rivière et de ses affluents;
- ▶ Augmentation de la sensibilité et des limites de détection d'une grande diversité de substances liées aux sables bitumineux y compris les métaux, composés aromatiques polycycliques, acides naphthéniques;
- ▶ On a étendu la surveillance de la santé des poissons et des communautés benthiques et de la toxicologie des poissons et des invertébrés;
- ▶ On a affiné un programme d'échantillonnage de manière à évaluer les conditions hydrologiques et la santé de l'écosystème dans le delta des rivières de la Paix et Athabasca;
- ▶ On a amélioré la capacité de constater et de quantifier les sources (atmosphère, eaux de surface et eaux souterraines), le transport, les charges, le sort et les types de substances liées aux sables bitumineux, ainsi que leurs effets sur les principaux éléments de l'écosystème aquatique du réseau de la rivière Athabasca;
- ▶ On a renforcé l'échantillonnage régional des substances en dépôt atmosphérique dans le couvert neigeux et les sédiments des lacs de la région;
- ▶ On a amélioré la quantification des tendances historiques.

#### Dépôts atmosphériques et effets sur la qualité de l'eau dans la région

La neige est un collecteur efficace des matières atmosphériques, car les substances en dépôt s'accumulent dans le couvert neigeux avec le temps. Environnement Canada et Environnement Alberta ont élargi les travaux antérieurs ([Kelly et coll., 2009, 2010](#)) pour quantifier les dépôts de HAP, de métaux et de méthylmercure dans les écosystèmes terrestres et aquatiques locaux. On a échantillonné le couvert neigeux au stade de sa profondeur maximale (mars 2012) à environ 90 sites. On a prélevé des échantillons sur le manteau neigeux du delta des rivières de la Paix et Athabasca avec l'aide de membres de la Première nation des Cris de Mikisew de Fort Chipewyan. Les données provenant d'opérations antérieures ont été combiné pour permettre à des comparaisons d'entrée de donnée entre les différentes années.

On peut reconstituer, du moins en partie, les archives des dépôts atmosphériques en étudiant l'accumulation séquentielle des substances avec le temps dans les couches sédimentaires lacustres. De même, les fossiles de zooplancton et/ou d'organismes de fond (communauté benthique) préservés dans ces mêmes strates sédimentaires peuvent indiquer s'il y a corrélation entre les dépôts atmosphériques et la santé des organismes. Pour recueillir des sédiments lacustres intacts, on a choisi plusieurs petits lacs qui ont fait voir très peu d'indices de perturbation causée directement par l'homme; l'échantillonnage a débuté vers la fin de l'hiver 2013. On a analysé des carottes de sédiments pour déterminer les concentrations de substances préoccupantes (HAP, métaux et autres) et pour examiner les fossiles de biotes aquatiques.

L'acidification par dépôt atmosphérique surtout de  $\text{NO}_x$  et de  $\text{SO}_x$  est un phénomène particulièrement important dans des lacs peu capables de neutraliser la charge acidifiante. La surveillance s'exerce à trois niveaux :

- ▶ En 2012-2013, cette activité a consisté avant tout à faire des relevés lacustres régionaux, repris tous les cinq à dix ans, en vue de reconnaître l'état d'acidification et de surveiller un sous-ensemble d'une cinquantaine de lacs au moyen de prélèvements effectués deux fois dans l'année pour une analyse de tendances.
- ▶ Dans le nord-est de l'Alberta, le sud des Territoires du Nord-Ouest et en Saskatchewan au nord du lac Athabasca, on a recueilli des échantillons dans 326 lacs en 2012-2013.
- ▶ On a en outre 22 lacs échantillonnés où des prélèvements avaient déjà eu lieu dans le cadre du Programme régional de surveillance du milieu aquatique (« Regional Aquatics Monitoring Program » ou RAMP) pour une intercomparaison en intégration avec les données historiques. On a mis une base de données contenant toutes les données de terrain et de laboratoire recueillies dans ce relevé.

#### Effets des eaux souterraines sur les eaux de surface et la santé de l'écosystème

Les enquêtes sur les eaux souterraines dans la région des sables bitumineux servent à définir et à évaluer le rôle des eaux souterraines dans la sauvegarde et l'évolution de la qualité des eaux des cours d'eau et de la santé de l'écosystème.

On a surveillé la nappe phréatique dans le cours inférieur de la rivière Athabasca pour jauger les effets de l'écoulement des eaux souterraines sur la qualité des eaux de surface et le débit des cours d'eau (quantité) dans certains réseaux fluviaux. On a soumis à une analyse à grande échelle (10 à 100 km) la géochimie de grands tributaires dans le cas des quatre principaux affluents (Ells, Steepbank, Firebag et Mackay) du réseau fluvial régional.

En outre, un échantillonnage de la qualité des eaux souterraines a eu lieu à proximité de bassins de résidus adjacents à des réseaux fluviaux pour permettre la caractérisation géochimique des aquifères locaux et la vérification de la présence de substances susceptibles de s'infiltrer hors de ces bassins. Les échantillons d'eaux souterraines prélevés feront aussi l'objet d'une analyse des effets toxicologiques sur le biote aquatique, ce qui permettra d'évaluer les interactions eaux superficielles-eaux souterraines.

#### Tendances spatiotemporelles de la qualité et de la quantité de l'eau

La fonte des neiges et des glaces à l'époque des crues printanières est un phénomène important dans les latitudes septentrionales, car il s'agit là d'un grand mouvement sur une courte période d'écoulement de l'eau par lequel les substances déposées en milieu terrestre (couvert neigeux, par exemple) peuvent se transporter en milieu aquatique.

Au printemps 2012, on a lancé une campagne d'échantillonnage intensive et extensive à grande échelle des crues printanières. On a prélevé chaque jour des échantillons d'eaux de surface au début des crues printanières dans les affluents Steepbank, Ells, Muskeg, Mackay et Firebag et

l'on a effectué un échantillonnage hebdomadaire (en mai et juin) dans des sites de surveillance à long terme de la qualité de l'eau dans la rivière Athabasca. On analyse actuellement les échantillons en fonction des paramètres de la qualité générale de l'eau et des substances préoccupantes.

Il y a eu échantillonnage intensif à six endroits dans les affluents à partir d'avril 2012 et ce nombre a été élevé à 9 vers la fin de l'été 2012. De plus, on a poursuivi cette année-là la surveillance de plus de 50 sites des affluents pour évaluer l'état des lieux et les tendances. On a mis en place un appareillage d'échantillonnage passif dans tout le cours inférieur de la rivière Athabasca pour recueillir des échantillons d'hydrocarbures en intégration temporelle. On a procédé à des mesures automatisées de qualité de l'eau à des sites clés des affluents pour la surveillance de cette qualité. Plus de 700 prélèvements ont été analysés, dont environ 40 % avaient été recueillis en période de crues printanières (avril-juin 2012). On en est à valider les résultats d'analyse en laboratoire qui serviront ensuite à déterminer les caractéristiques spatiales et les tendances locales.

On a commencé en avril 2012 à recueillir chaque mois des échantillons de qualité des eaux de surface dans le delta des rivières de la Paix et Athabasca. On les a analysés en fonction des paramètres de base en matière de qualité et des substances préoccupantes liées aux sables bitumineux.

On a vérifié et validé les données de qualité de l'eau qui, à l'été et à l'automne de 2012 (de juin à septembre), avaient été recueillies au site Fitzgerald de la rivière des Esclaves (les données en question sont disponibles au [Portail](#)). On a présenté les mesures liées à la température de l'eau, à la turbidité, à l'oxygène dissous, au pH et à la conductance spécifique, aux deux heures et ce à des profondeurs de 1 et de 4 mètres. Toutes les 15 minutes des observations météorologiques (température de l'air, vitesse et direction des vents, pression barométrique, précipitations et humidité relative).

#### Hydrologie régionale et transport et dynamique des sédiments

En 2012, on a accru la fréquence des mesures effectuées par Relevés hydrométriques du Canada sur le débit, le niveau des eaux et les concentrations de sédiments à huit sites de surveillance des affluents (Clearwater, Steepbank, Mackay, Muskeg, Firebag, Christina, Beaver et Hangingstone). On exploite dans toute la région plus de 50 sites de mesure des écoulements.

Pour comprendre les mécanismes de transport et de transformation des substances en milieu aquatique, il faut modéliser le climat, la dynamique des eaux et le transport des sédiments dans le bassin du cours inférieur de la rivière Athabasca. Des substances peuvent s'accumuler dans les sédiments et peuvent être remises en mouvement et transportées à la suite d'une érosion des dépôts et de l'affouillement du lit des cours d'eau en période de déglacement. Elles peuvent soit se fixer aux sédiments suspendus dans la colonne d'eau soit se dissoudre, et les deux mécanismes ont de l'importance pour notre compréhension de l'exposition biotique.



#### *Hydrologie régionale*

- ▶ On a entrepris de modéliser les données sur le couvert neigeux dans certains affluents du cours inférieur de l'Athabasca pour évaluer l'importance des processus de transport et de dépôt liés à la neige.
- ▶ Une analyse des événements hydro-climatiques extrêmes est en cours dans la rivière Athabasca et nous renseignera notamment sur les effets des épisodes de précipitations extrêmes qui influent sur les systèmes de retenue et les crues.

#### *Transport de sédiments*

- ▶ On a lancé des programmes d'échantillonnage et de modélisation hydraulique pour mieux apprendre à connaître les caractéristiques de transport des sédiments dans la rivière Athabasca.
- ▶ Une étude intégrée est en cours sur la dynamique des glaces et des sédiments de rivière en période printanière de déglacement des cours d'eau.
- ▶ On a même mené des expériences en laboratoire pour comprendre l'érosion, le transport et les dépôts de sédiments dans la rivière Ells.

#### *Sédiments de lit*

- ▶ On a relevé des parties du lit des rivières multifaisceaux à balayage latéral sonar (la longueur totale de la rivière étudié à ce jour est de 30 km) pour étalonner et valider les modèles d'érosion, de transport et de dépôt de sédiments et de bitume. On soumet les données acquises à une assurance et un contrôle de la qualité (AQ/CQ).
- ▶ On a effectué une enquête de terrain dans des conditions de faible débit pour afin de déterminer les principaux endroits où pourraient être déposées des substances dans le tronçon principal de la rivière Athabasca.
- ▶ On a recueilli des eaux et des sédiments de lit à deux endroits dans la rivière Ells pour une évaluation de la dynamique des sédiments.

#### *Qualité des sédiments en suspension*

- ▶ On a prélevé des échantillons à quatre lieux dans le cours de la rivière Athabasca dans des conditions de fort et faible débit d'englacement pour évaluer les substances préoccupantes.
- ▶ On a installé un appareillage d'échantillonnage en intégration temporelle des sédiments en suspension dans les rivières Athabasca, Ells et Steepbank pour juger des concentrations de substances préoccupantes. Les échantillonneurs ont donné de piètres résultats en période de fort débit dans la rivière Athabasca, ce qui a limité la collecte de données, mais qui ont raisonnablement bien fonctionné dans les affluents.

#### *Santé de l'écosystème aquatique*

On a recueilli des échantillons de poissons, d'invertébrés benthiques et d'algues et autres échantillons biologiques avec les données environnementales ont été collectées sur 11 sites dans la rivière Athabasca, à 50 sites dans les rivières Steepbank, Ells, Mackay, Muskeg et Firebag et à 16 sites du territoire humide dans le delta des rivières de la Paix et Athabasca.

Un des objectifs du Plan de mise en œuvre consiste à détecter et à quantifier tout signe de débilitation biologique et d'altération écologique du biote aquatique par exposition à des substances émises par les activités d'exploitation des sables bitumineux. Pour atteindre cet objectif clé, il faut établir et démontrer les relations de cause à effet entre la débilitation biologique et l'exposition ambiante des organismes à des facteurs de stress physico-chimiques. Le programme toxicologique du Plan de mise en œuvre vise à mieux nous faire comprendre si les concentrations mesurées dans l'environnement de substances comme le mercure, les acides naphthéniques (AN) et les HAP produisent des effets physiologiques et écologiques perceptibles.

En 2012-2013, les activités de surveillance de la santé de l'écosystème aquatique ont notamment été les suivantes :

- ▶ On a fait des essais biologiques en laboratoire pour évaluer l'importance biologique d'une exposition au dépôt atmosphérique de substances liées aux sables bitumineux dans le couvert neigeux.
- ▶ En septembre 2012, on a prélevé des échantillons de sédiments dans 16 sites des affluents et les prélèvements font actuellement l'objet d'une évaluation de toxicité pour le biote aquatique.
- ▶ On a aussi soumis à une analyse de toxicité pour le biote aquatique des échantillons d'eaux souterraines prélevés près et loin des bassins de résidus et à distance des gisements de bitume.
- ▶ On évalue en outre les tendances des substances des eaux superficielles et souterraines en isolant les différentes composantes chimiques des groupes des HAP et des AN en vue de juger de la corrélation entre les profils chimiques et la toxicité observée.
- ▶ On a soumis à des essais biologiques des moules en casier dans les eaux du tronçon principal de l'Athabasca et de ses affluents sur 7 sites distincts (Ells, MacKay, Muskeg et Steepbank); on procède actuellement à des analyses par biomarqueurs des moules rapportées au laboratoire pour voir s'il y a eu altération du système immunitaire et de l'ADN des cellules associées aux réactions immunitaires.

#### Invertébrés benthiques

La répartition par âge, la composition des espèces et des indicateurs de santé générale des communautés d'organismes de fond (invertébrés benthiques) sont des indicateurs sensibles de la santé générale de l'écosystème. On évalue la structure et le fonctionnement des communautés benthiques de macro-invertébrés et sont comparé sur une gamme de conditions de sites adjacents aux installations d'exploitation des sables bitumineux et dans des lieux essentiellement non perturbés. Ajoutons que des études plus détaillées ont eu lieu dans divers sites des affluents Ells et Steepbank à des distances variables des dépôts naturels de bitume à ciel ouvert. Ces données seront sur le Portail d'information à l'automne de 2014.

On a accru la fréquence de l'échantillonnage de la qualité du biote et de l'eau sur 16 sites de zones humide (6 en bassin perché, 1 en lac en croissant, 1 en chenal de communication et 8 en étang de marne) dans le delta des rivières de la Paix et Athabasca et dans le bassin de la rivière

des Esclaves, ce qui s'ajoute à l'échantillonnage permanent dans cinq lacs régionaux. Ces données seront sur le Portail à l'automne de 2014.

On a entrepris en août 2012 de surveiller le milieu humide de ce delta par télédétection aérienne. La superficie de couverture au lidar est d'environ 300 km<sup>2</sup>, ce qui améliorera notre compréhension des voies hydrologiques complexes d'écoulement du delta. De tels renseignements serviront à évaluer les variations de disponibilité de l'eau et à mieux délimiter les voies de transport, de transformation et de répartition des substances liées aux sables bitumineux dans le milieu deltaïque.

#### Poissons sauvages

On a recueilli des poissons sauvages sur 5 sites de la rivière Athabasca. On évalue actuellement la santé du meunier noir (*Catostomus commersonii*) à tous les sites. On évalue aussi les indicateurs de fonctionnement reproducteur en prévoyant notamment une analyse de plasma pour la vitellogénine et les stéroïdes de la circulation, ainsi qu'une mesure *in vitro* de la production stéroïdienne et des caractéristiques sexuelles secondaires. On a prélevé des tissus hépatiques à des fins d'évaluation dans le cadre d'une enquête de la tumeur du foie et d'évaluer l'exposition aux HAP (en fonction de l'activité de l'oxygénase). On a prélevé d'autres échantillons de foie pour des analyses de contaminants et des études d'anomalies de la production protéique qui seraient révélatrices de conditions de stress. On a prélevé des échantillons de bile pour juger de la présence de composés HAP. On a recueilli des tissus musculaires pour une analyse chimique et étudié des corps pour documenter les anomalies présentes dans les communautés de parasites du poisson.

On a évalué la santé des poissons dans 10 sites affluents. On s'est intéressé au chabot visqueux (*Cottus cognatus*) en appliquant les mêmes protocoles que pour le meunier noir. On a mis en place des thermomètres enregistreurs dans tous les sites d'observation des poissons sauvages tôt au printemps pour mieux établir des relations de prévision d'effets cumulatifs.

Dans un sous-ensemble de sites d'échantillonnage de poisson, on a fait des prélèvements d'eaux et de sédiments pour des analyses de toxicité en laboratoire. On a laissé des amphipodes d'eau douce (*Hyallela*) en casier sur place pendant deux semaines pour évaluer l'exposition aux substances préoccupantes et les effets possibles. On a aussi effectué un échantillonnage d'invertébrés benthiques dans les mêmes lieux pour disposer de sources multiples de renseignements sur les rapports de causalité.

#### Études des communautés de poissons

On a étudié la structure des communautés de poissons à 19 sites de la rivière Athabasca et à 6 sites affluents (Muskeg, MacKay, Steepbank, Tar, Ells et Jackpine) pendant le printemps, à l'été et à l'automne en caractérisant la présence et l'abondance des espèces, ainsi que toute anomalie externe.



## Contaminants et toxicologie de la faune

Dans ce volet, il s'agit de comprendre les concentrations de substances chimiques présentes dans la faune et la flore de la région des sables bitumineux, ainsi que les effets de ces substances sur ces espèces. Nous menons à cette fin des activités ciblées qui enrichissent notre compréhension des phénomènes et nous renseignent sur la santé de l'écosystème de la région.

### Santé et contaminants des oiseaux sauvages

On peut analyser des dénombrements répétés et des collections d'œufs d'oiseaux aquatiques en colonie (goélands de Californie (*Larus californicus*), goélands argentés (*Larus argentatus*), goélands annelés (*Larus delawarensis*), sternes caspiennes (*Hydroprogne caspia*) et sternes pierregarins (*Sterna hirundo*)) dans la région des sables bitumineux pour analyser dans le temps les tendances, les sources et les variations de sources des substances chimiques.

Au cours de 2012-2013, on a recueilli des œufs d'oiseaux aquatiques en colonie à des sites de nidification du lac Athabasca et du parc national Wood Buffalo. On a mesuré les concentrations mercurielles individuelles dans les œufs. On sait que ces concentrations sont révélatrices des concentrations dans les proies locales de ces oiseaux, plus particulièrement dans les petits poissons. On a mesuré les dibenzodioxines polychlorées (PCDD) et les dibenzofurannes polychlorés (PCDF) dans des œufs pour juger de l'influence possible des incendies de forêt sur les concentrations mercurielles dans les œufs. On effectue actuellement des mesures sur d'autres métaux comme l'arsenic, le cadmium et le plomb et l'on procède à l'interprétation des données relatives aux HAP et au groupe PCDD/PCDF.

### Toxicologie aviaire

On se sert d'hirondelles bicolores (*Tachycineta bicolor*) comme bio-indicateurs des concentrations et des effets des émissions atmosphériques. Les substances présentes dans l'atmosphère peuvent affecter la reproduction, la croissance des oisillons, le fonctionnement du système immunitaire, l'activité thyroïdienne (importante pour la qualité du développement, le métabolisme et les périodes de reproduction chez les adultes) et la réaction des oiseaux au stress. On a installé des nichoirs pour hirondelles bicolores à proximité de lieux d'activité minière et dans des sites de référence avec des échantillonneurs passifs d'air en vue de mesurer les dépôts de CAP pendant la saison de reproduction. Les hirondelles adultes pondent leurs œufs dans les nichoirs, ce qui permet de surveiller la croissance et la survivance des oisillons qui y éclosent. On recueille des tissus et l'on fait évaluer en laboratoire la présence et la concentration de substances et analyser des bio-indicateurs (mesures effectuées dans certains tissus qui peuvent révéler des troubles de la santé biologique). On analyse actuellement des prélèvements fécaux pour 2012 et des échantillons fécaux avec tissus hépatiques pour 2013 chez les oisillons des hirondelles bicolores en vue de détecter les CAP et les métabolites et de vérifier l'exposition des oisillons aux substances mesurées par les échantillonneurs d'air.

On a mené à bien une étude contrôlée en laboratoire avec des crécerelles d'Amérique captives (*Falco sparverius*) afin de mieux comprendre les effets possibles de substances précises dans

l'atmosphère (benzène, toluène, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) sur la santé aviaire. On a entrepris des analyses chimiques et des analyses par biomarqueurs des tissus de crécerelles.

#### Contaminants et toxicologie de la faune récoltée dans la chasse et le piégeage

Cette activité vise à analyser les substances liées aux sables bitumineux dans les prélèvements de tissus sur les carcasses d'animaux sauvages données par les chasseurs et les trappeurs locaux et les membres de la communauté métisses et des Premières nations, ainsi que sur les oiseaux morts ou moribonds recueillis à l'intérieur ou à proximité des bassins de résidus dans la région des sables bitumineux.

Au terme de la saison de piégeage 2012-2013, les trappeurs locaux ont fait don de 568 mammifères à fourrure de tout le Nord de l'Alberta (142 lynx, 107 pékans, 289 martres d'Amérique, 6 loutres de rivière, 9 castors, 1 renard, 4 visons, 6 rats musqués et 4 carcajous). On a aussi recueilli 11 canards de la région environnante de Hines Creek en Alberta et 19 à proximité de Fort Resolution dans les Territoires du Nord-Ouest. On a disséqué toutes les carcasses de mammifères et de canards et évalué les tissus pour y déceler la présence de substances préoccupantes. L'analyse des tissus des mammifères à fourrure a notamment pour but de distinguer une espèce indicatrice se prêtant le mieux à la surveillance des substances liées aux sables bitumineux. L'échantillonnage localisé et intensive de sauvagine et des mammifères se poursuivra en 2013-2014.

En 2012-2013, il n'y a pas eu d'oiseaux recueillis ni rapportés en provenance des bassins de résidus. On est à établir en collaborations avec les organismes partenaires nécessaires à déterminer la mise à disposition de ces oiseaux.

#### Santé des plantes

Cette activité vise à surveiller les effets de substances liées aux sables bitumineux sur les espèces végétales indigènes des zones humides et des régions territoriales. Le but général consiste à trouver des espèces sentinelles et à établir l'état de santé des communautés végétales du territoire humide dans la région des sables bitumineux. Il s'agit également de faire des analyses de phytotoxicité, c'est-à-dire de déterminer si les plantes indigènes sont aptes à croître dans les sols et les sédiments de cette même région dans des conditions contrôlées de serre. Sur le terrain, on procède à des évaluations de la végétation (composition, diversité et richesse des espèces) en divers lieux le long de la rivière Athabasca et en des lieux éloignés.

En 2012-2013, on a recueilli des échantillons de sol dans le secteur de Fort McMurray et on les a analysés pour y détecter la présence de métaux, de HAP et d'AN. Dans une étude de phytotoxicité, on a examiné les réactions des plantes à la toxicité dans des conditions d'augmentation de la présence de sélénium et de sel. On a fait une visite de reconnaissance pour repérer des lieux d'intérêt et y recueillir des spécimens de plantes. On a ainsi visité 26 sites au total. On a choisi 10 sites à l'aide de critères bien précis pour une étude approfondie en 2013.

Il faudra pousser l'étude des effets possibles des substances liées aux sables bitumineux sur les plantes indigènes pour jauger les effets de certaines catégories de substances (HAP, AN et métaux). Dans des études de terrain, on a fait porter une analyse de détection de substances sur des espèces indicatrices prélevées à plusieurs endroits : *Vaccinium* spp. (bleuet), *Ledum groenlandicum* (thé du Labrador), *Arctostaphylos uva-ursi* (raisin d'ours), *Cornus canadensis* (cornouiller du Canada), *Picea* spp. (épicéa). Les peuples autochtones se servent de la plupart de ces espèces comme herbes médicinales ou aliments traditionnels. En outre, il faudra examiner davantage les métaux détectés dans le sol de la région des sables bitumineux pour clarifier l'importance des concentrations constatées.

Comme la plupart des substances étudiées seraient là par dépôt atmosphérique, il importera de prendre des mesures de modélisation et de surveillance de l'air si l'on entend intégrer tous les effets sur l'écosystème dans cette activité. Il est possible d'évaluer les concentrations des substances mesurées dans le sol et éventuellement dans les plantes (comme les producteurs primaires) pour juger des effets possibles sur les consommateurs de ces plantes ainsi que sur la « santé » de l'écosystème dans sa dépendance à l'égard d'une communauté végétale entièrement fonctionnelle.

#### Santé, toxicologie et contaminants des amphibiens

En raison de leur cycle de vie complexe, les amphibiens se situent à l'interface des réseaux trophiques terrestres et aquatiques. Les amphibiens sont des espèces de biosurveillance importantes utilisées pour l'évaluation de la santé générale de l'écosystème. Au nombre des principaux paramètres considérés dans le présent volet, on compte la biologie des populations d'amphibiens, les taux de malformation, la dynamique des maladies infectieuses, les réactions au stress et les concentrations de métaux, d'AN et de HAP dans les étangs de reproduction et les tissus des amphibiens.

On a recueilli des échantillons d'amphibiens dans les étangs du secteur de Fort McMurray et à des distances échelonnées hors de cette localité. On a également recouru à des études en laboratoire pour évaluer les impacts de la qualité de l'eau des étangs sur la croissance et le développement d'amphibiens.

On a décelé la présence de maladies courantes des amphibiens (ranavirus et chytride) dans plusieurs populations de la région d'étude. On a aussi relevé des signes récurrents de mortalité massive par le ranavirus dans certains milieux humides. Les analyses de détection de métaux, de HAP et d'AN sont actuellement en cours. En temps normal, les taux de malformation sont de moins de 5 % dans la région. On en est à caractériser les anomalies à l'aide des techniques radiographiques et histopathologiques en s'attachant aussi aux causes. Les déperditions par le ranavirus qui ont eu lieu à certains endroits ne semblent avoir eu aucune incidence sur la taille et la structure des populations, alors qu'en d'autres lieux toutes les grenouilles de l'année ont été perdues et que la population ne comprend plus que des sujets de taille adulte. On poursuit les analyses pour comprendre les rapports entre les infections ranavirales et des facteurs ambiants de stress environnementaux tels que les concentrations de contaminants et la proximité des autoroutes et des opérations minières.

On a analysé des échantillons d'eaux des étangs pour y déceler la présence de métaux, de HAP et d'AN. À la fin, on a inclus dans la campagne d'échantillonnage de 2013 en milieu nival la majorité des lieux d'observation des amphibiens de ce projet. Au cours de l'activité d'échantillonnage nival, on surveille les concentrations de substances qui s'accumulent l'hiver dans le couvert neigeux, puis gagnent les plans d'eau par le ruissellement en période de fonte printanière. Cette information indiquera la possibilité d'une exposition en crue printanière des aires de reproduction des amphibiens aux substances déposées par l'atmosphère dans la région des sables bitumineux.

### *Biodiversité terrestre et perturbations de l'habitat*

Les milliers d'espèces de la région canadienne des sables bitumineux jouent un grand rôle écologique qui favorise le dynamisme et la résilience de l'écosystème. En 2012, on a nettement accru la portée et l'étendue géographique des activités de surveillance de la biodiversité dans cette région afin de couvrir l'ensemble des gisements de sables bitumineux, ce qui nous procurera de précieux renseignements sur la situation et les tendances des espèces diverses qui vont des acariens du sol pour le caribou des bois. Cette information fournit la base nécessaire dont nous avons besoin pour cerner les causes de l'évolution de la biodiversité avec les effets cumulatifs et individuels de l'exploitation des sables bitumineux. Elle éclairera les activités d'aménagement du territoire, l'évaluation environnementale et la planification des mesures de conservation et de rétablissement et pourra servir à juger de l'efficacité des mesures d'atténuation.

L'étendue du territoire, la diversité des habitats et l'ample diversité des espèces qui habitent l'ensemble de la région et y sont en interaction représentent tout un défi pour la mise en œuvre d'un programme complet de surveillance de la biodiversité.

En 2012-2013, la composante de la biodiversité du Plan de mise en œuvre a été exécuté conjointement par les organismes suivants::

- ▶ Alberta Biodiversity Monitoring Institute ([ABMI](#));
- ▶ Environnement et Exploitation durable des ressources Alberta;
- ▶ Environnement Canada ([EC](#));
- ▶ Ecological Monitoring Committee for the Lower Athabasca ([EMCLA](#)).

Au cours des six dernières années Au cours de 2012-2013, on a renforcé et amélioré la surveillance de la biodiversité par ce qui suit :

- ▶ On a accru de plus de 50%, par rapport à 2011, l'activité de surveillance de base de la biodiversité dans la région;
- ▶ La mise en œuvre complète de surveillance dans 64 sites et la surveillance partielle de 7 autres sites;
- ▶ Complété des relevés printaniers afin de mesurer les oiseaux terrestres, les conditions écologiques des sites, des arbres, de la matière ligneuse d'abattage et des arthropodes du sol;



- ▶ On a fait des enquêtes à l'été pour mesurer les plantes vasculaires, des mousses et des lichens;
- ▶ On a fait des relevés en territoire humide des plantes vasculaires, des invertébrés aquatiques et des caractéristiques physico-chimiques de l'eau;
- ▶ On a fait des relevés des mammifères l'hiver;
- ▶ On a fait des relevés en télédétection pour mesurer le couvert végétal et l'empreinte humaine dans un secteur de 21 km<sup>2</sup> autour de chaque installation de surveillance.

Voici des activités liées qui ont été menées à bien :

- ▶ On a fait un relevé par SIG de l'empreinte humaine et de la végétation pour toute la région des sables bitumineux; les produits en question sont disponibles sur le site Web de l'[ABMI](#) et peuvent être téléchargés par tous les intervenants.
- ▶ On a collaboré avec le Musée royal de l'Alberta à l'identification et à la conservation de spécimens de terrain.
- ▶ On a soumis à un contrôle de qualité sur toutes les données recueillies en 2012 et préparé celles-ci à leur diffusion publique; les données diffusées en 2011 peuvent être consultées sur le site Web de l'[ABMI](#) et au [Portail](#).
- ▶ On a travaillé avec les intervenants et les gestionnaires des terres pour sécuriser l'accès à toutes les installations de surveillance prévues pour des relevés dans l'année d'activité 2013-2014.
- ▶ On a procédé à des analyses de données pour soutenir la création des rapports de situation sur la biodiversité dans des secteurs situés à l'intérieur et à proximité de la région des sables bitumineux.
- ▶ On a diffusé un rapport de situation intitulé *Status of Landbirds in Alberta's Boreal Plains Ecozone* et qui brosse le tableau des oiseaux terrestres et de l'empreinte humaine dans des terres cette région.

Pour compléter la surveillance de base de la biodiversité en 2012-2013, on a exercé une surveillance intensive sur des espèces fauniques clés. On a augmenté le nombre de relevés aériens d'originaux et de cerfs dans la région des sables bitumineux pour pouvoir livrer une information essentielle sur la taille, la répartition et les tendances des populations. On a effectué des relevés aériens d'ongulés dans cinq secteurs de gestion de la faune (512, 517, 518, 528 et 541). L'effort de l'enquête élargie a également permis d'examiner l'incidence de la récolte, de la prédation ou d'autres perturbations sur les populations d'ongulés.

En 2012, on a ajouté des activités de surveillance pour évaluer les rapports de cause à effet entre les oiseaux et les perturbations dans la région des sables bitumineux. On a fait des relevés de dénombrement ponctuel de la faune aviaire à plus de 1 100 points des habitats de montagne et de plaine en mettant l'accent sur les habitats déjà sous-échantillonnés. On a complété ce travail en élaborant, pour les oiseaux migrateurs, des modèles conceptuels qui décrivent les voies possibles d'incidence de l'exploitation des sables bitumineux sur les oiseaux. Les modèles en question feront l'objet d'un examen par les pairs en 2013-2014 et serviront à diriger les futures activités de surveillance.

Le caribou des bois est un sujet de préoccupation croissante dans la région des sables bitumineux. Une surveillance accrue des caribous en 2012-2013 a permis d'améliorer les techniques d'estimation de la taille des populations de cette espèce difficile à recenser et d'évaluer la diversité génétique et les relations entre les sous-populations dans la région. En coordination avec le programme provincial de gestion du caribou, on a fait des relevés de composition et des poses de colliers dans les populations de caribous des côtés est et ouest de la rivière Athabasca, à Cold Lake, à Richardson, à Red Earth et à Nipisi. On a mené une étude sur les mouvements des caribous et évalué en simulation les effets des futures tendances de l'exploitation des sables bitumineux sur ces déplacements.

On a également désigné les chouettes rayées comme espèce clé aux fins des activités de surveillance. C'est là une bonne espèce indicatrice de la santé des anciennes forêts boréales. En 2012-2013, Environnement et Exploitation durable des ressources Alberta a étendu à la région des sables bitumineux la validation d'un modèle d'habitat en sélection des ressources pour les chouettes rayées. On a créé 579 sites d'échantillonnage pour des relevés d'occupation de l'habitat de la chouette rayée dans le Nord-est de l'Alberta. Les travaux sur le terrain ont débuté en mars 2013. Ils ont notamment consisté à poser des radio-émetteurs à un sous-ensemble de chouettes des territoires occupés. Ces enquêtes se sont poursuivies à l'automne de 2013.

On a en outre entrepris sur le terrain d'évaluer les améliorations de méthodes de surveillance pour deux groupes d'espèces rares, c'est-à-dire parmi les plantes vasculaires et chez les animaux vocalisateurs. Le projet des plantes rares a fait naître un modèle d'échantillonnage adapté qui cible l'habitat à fort potentiel de soutien de plantes rares. Quant au projet mené chez des animaux vocalisateurs rares, il a permis de vérifier l'efficacité de l'utilisation d'enregistreurs automatisés à des fins de surveillance. Le travail de terrain sur les plantes rares a donné lieu à 6 408 observations, dont 73 d'espèces rares.

## VII. Annexe technique II : Progrès en matière d'engagements clés

Activités du Plan de mise en œuvre	Engagements pris dans le Plan de mise en œuvre pour l'exercice 2012-2013	Progrès par rapport aux engagements 2012-2013
<b>Tableau 1 – Activités associées au plan de mise en œuvre de la qualité de l'air (p. 16 de l'original du Plan)</b>		
<b>Élément – Qualité de l'air ambiant</b>		
Contrôle de l'air ambiant	Poursuite et expansion du réseau de surveillance de l'air ambiant en accord avec le plan intégré de surveillance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
Plateformes fixes	Installation de trois sites de surveillance des écosystèmes situés sous le vent par rapport à la région des sables bitumineux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
	Amélioration des mesures à un site à proximité de sources.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
	Autres progrès	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données nouvelles et archivées de sites existants diffusées au Portail d'information Canada-Alberta sur la surveillance environnementale des sables bitumineux.</li> </ul>
Surveillance de la transformation des polluants	Campagne saisonnière assurée par des laboratoires mobiles ou des aéronefs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>On a entrepris le travail avec l'aide de la Première nation de Fort McKay en vue d'établir deux sites de surveillance au sol dans le secteur de Fort McKay.</li> <li>On a planifié la campagne de surveillance aérienne à l'été 2013.</li> <li>On a mis en place deux caravanes d'instrumentation portative aux sites de Fort McKay et un troisième laboratoire mobile a été pleinement outillé pour la surveillance de divers points dans la région des sables bitumineux.</li> </ul>
Téledétection et modélisation	Utilisation de la téledétection pour produire des cartes de dioxyde de soufre et de dioxyde d'azote; utilisation de modèles pour produire des cartes de polluants atmosphériques à haute résolution.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> <li>On multiplie les efforts au National Center for Atmospheric Research pour employer des outils de téledétection par satellite et de cartographie aérienne et ainsi établir de meilleures cartes détaillées de la qualité de l'air dans la région des sables bitumineux.</li> </ul>
Études ciblées	Poursuite des empreintes isotopiques d'azote et d'oxygène provenant de sources autres que les sables bitumineux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>



Activités du Plan de mise en œuvre	Engagements pris dans le Plan de mise en œuvre pour l'exercice 2012-2013	Progrès par rapport aux engagements 2012-2013
<b>Élément – Surveillance des sources d'émissions</b>		
Inventaires des émissions	Réunion de toutes les bases de données existantes sur les émissions.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
	Développement des émissions continues des inventaires pour la modélisation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>On a évalué les données pour juger de leur application aux modèles de qualité de l'air et pour constater les lacunes possibles de l'information.</li> </ul>
	Mise en œuvre et validation des méthodes pour dériver les données sur l'activité, les données topographiques et les sites d'émissions grâce aux photos prises par satellite.	<ul style="list-style-type: none"> <li>On a obtenu pour toute la superficie de la région minière des estimations par observation satellitaire des émissions de dioxyde de soufre et de dioxyde d'azote.</li> </ul>
Sources ponctuelles (cheminées et émissions fugitives)	Initiation du processus de demande de paramètres additionnels d'émissions par les cheminées.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activité entreprise.</li> </ul>
	Obtention par satellite des estimations des émissions de dioxyde de soufre et de dioxyde d'azote sur l'ensemble de l'exploitation à ciel ouvert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
Bassins de résidus	Poursuite d'études intensives de bassins de résidus, notamment à l'aide de la technologie LiDAR.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environnement et Exploitation durable des ressources Alberta a piloté un contrat avec l'Université de l'Alberta en vue de mettre à l'essai et de valider plusieurs méthodes de mesure des émissions de substances chimiques hors des bassins de résidus.</li> <li>On a entrepris de planifier un programme intensif de mesures visant à caractériser les émissions des bassins.</li> </ul>
Sources mobiles et étendues	Étude de conception et mise à l'essai initial du parc de véhicules routiers.	<ul style="list-style-type: none"> <li>On a mis au point une méthodologie d'essai pour la mesure des émissions des autocars de grande route dans les conditions actuelles d'exploitation.</li> <li>On a trouvé un grand exploitant de parc de véhicules comme partenaire de projet.</li> <li>La planification des essais se poursuit.</li> </ul>
	Caractérisation des sources de poussières provenant des mines, des routes et des piles de coke.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>

Activités du Plan de mise en œuvre	Engagements pris dans le Plan de mise en œuvre pour l'exercice 2012-2013	Progrès par rapport aux engagements 2012-2013
<b>Élément – Dépôts</b>		
Surveillance de l'exposition de l'écosystème	Mesure des polluants dans les milieux de l'écosystème afin de déterminer les dépôts et l'exposition. Lien vers la surveillance de la faune dans le tableau 3 ci-après.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activité entreprise.</li> </ul>
Charges critiques forestières	Poursuite d'études de la charge critique; mesures des sols forestiers.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
Dépôts accrus	Mesure continue des composés aromatiques polycycliques et des métaux sous forme de particules dans trois sites.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
Modélisation des dépôts	Poursuite de la modélisation des dépôts. Recours à de la modélisation pour comprendre les émissions, le transport et le devenir des polluants atmosphériques.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>

Activités du Plan de mise en œuvre	Engagements pris dans le Plan de mise en œuvre pour l'exercice 2012-2013	Progrès par rapport aux engagements 2012-2013
<b>Tableau 2 – Activités du plan de mise en œuvre de l'eau (p. 19 de l'original du Plan)</b>		
<b>Élément – Qualité de l'eau de surface/quantité de l'eau de surface/sédiments</b>		
Qualité de l'eau du tronçon principal	Poursuite de la surveillance des éléments identifiés pendant l'année en cours (2011-2012).	<ul style="list-style-type: none"> <li>On a haussé le nombre de sites à sept; cinq surveillent 12 mois sur 12 et deux assurent une surveillance trimestrielle.</li> </ul>
	Début de l'échantillonnage trimestriel de l'eau dans trois sites.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté (M3, M6 et M7).</li> </ul>
	Mise en œuvre d'une méthode de comparaison détaillée et de la gestion de la qualité des méthodes utilisées sur le terrain et des études de comparabilité des données entre Alberta Environment and Water et Environnement Canada. En outre, l'examen du rôle continu d'un site du réseau de rivières d'Alberta Environment and Water.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté avec un échantillonnage complet au site M2.</li> </ul>
	Mener des ateliers techniques avec les parties appropriées pour traiter les détails techniques et logistiques pour rendre opérationnel le plan de mise en œuvre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté (Environnement Canada, Environnement et Exploitation durable des ressources Alberta, RAMP, etc.).</li> </ul>
	Harmoniser le programme régional de surveillance du milieu aquatique actuel avec ce plan mixte de mise en œuvre et reflétant le plan intégré de surveillance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activité entreprise.</li> </ul>
Qualité de l'eau des affluents	Exécution d'un échantillonnage mensuel à 26 sites des affluents.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> <li>Exécution d'un échantillonnage mensuel à 27 sites d'affluents.</li> </ul>
	Poursuite du travail sur le benthos/Réseau canadien de biosurveillance aquatique et les poissons soutenant la qualité de l'eau.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
	Ajout de trois sites de surveillance supplémentaires sur les affluents, y compris la rivière MacKay.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
	<i>Autres progrès</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>On a entrepris de modéliser à l'aide de données sur les contaminants de la neige en vue d'évaluer les processus de transport et de dépôt nivaux dans certains affluents du cours inférieur de l'Athabasca.</li> </ul>

Activités du Plan de mise en œuvre	Engagements pris dans le Plan de mise en œuvre pour l'exercice 2012-2013	Progrès par rapport aux engagements 2012-2013
Zone géographique plus vaste (Delta des rivières de la Paix et Athabasca; rivière des Esclaves; lac Athabasca)	Augmentation du nombre d'emplacements; établissement d'une fréquence d'échantillonnage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>On a porté le nombre d'emplacements de cinq à neuf.</li> <li>On échantillonne les eaux de surface à neuf endroits.</li> <li>On échantillonne tous les mois sauf dans les périodes d'englacement et de déglacement des cours d'eau.</li> <li>On a haussé de un à trois le nombre de sites d'échantillonnage passif des eaux libres.</li> <li>On a haussé de deux à trois le nombre de lieux d'échantillonnage passif des eaux glacées.</li> <li>On a entrepris une surveillance continue automatisée à un endroit.</li> </ul>
Échantillonnage en fonction des événements	Mise en œuvre des sites du programme d'échantillonnage et de la fréquence d'échantillonnage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>On a entrepris un programme de surveillance intensive et extensive des crues printanières (fonte de la neige) dans les affluents.</li> <li>On a haussé la fréquence d'échantillonnage pour qu'elle soit hebdomadaire en période de crues printanières (fonte de la neige) aux sites M4 et M5.</li> </ul>
Programme d'échantillonnage passif	Augmentation de la fréquence d'échantillonnage dans les sites existants.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activité reportée à 2013-2014; les conditions de fort débit dans le tronçon principal du cours inférieur de l'Athabasca et dans les affluents ont empêché d'installer et de retirer les échantillonneurs passifs avec succès.</li> </ul>
Qualité des eaux souterraines	Poursuite du programme d'échantillonnage en fonction de l'année de référence.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
Quantité de l'eau	Tronçon principal : poursuite de la surveillance de base (quatre sites); amélioration des sites actuels de surveillance des niveaux d'eau de l'Alberta Environment and Water.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
	Mettre en œuvre la planification et la budgétisation détaillées (lieux, périodes d'exploitation, mesures manuelles) en vue de l'expansion du réseau hydrométrique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> <li>On a ajouté une station de surveillance hydrométrique à la rivière Ells en 2013.</li> </ul>
	Entamer la validation de la comparabilité des méthodes du Programme régional de surveillance du milieu aquatique en matière de climat et d'hydrologie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activité entreprise.</li> </ul>
	Sites d'affluents et augmentation de la portée géographique : évaluation dans le cadre d'un exercice de planification et de budgétisation détaillé.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>



Activités du Plan de mise en œuvre	Engagements pris dans le Plan de mise en œuvre pour l'exercice 2012-2013	Progrès par rapport aux engagements 2012-2013
Surveillance de la glace fluviale	Établissement des sites initiaux et de la fréquence de surveillance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
Sédiments	Travail sur le benthos/Réseau canadien de biosurveillance aquatique et les poissons pour produire des données complémentaires sur la qualité des sédiments.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
	Prélèvement de cinq carottes sédimentaires additionnelles des lacs pour une analyse des sédiments anciens.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> <li>On a obtenu sept nouvelles carottes de sédiments des lacs.</li> </ul>
	Amorce de l'échantillonnage des sédiments au moyen des méthodes de Relevés hydrologiques du Canada historiques à un site.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
	Amorce de recherche fondée sur l'échantillonnage de sédiments et des études de surveillance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
	Surveillance des sédiments fondée sur le processus dans le tronçon principal/les affluents : amorce du programme d'échantillonnage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
<b>Élément – Invertébrés benthiques</b>		
Tronçon principal	Tronçon principal – mise en œuvre d'au maximum dix sites.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté; 11 sites mis en œuvre.</li> </ul>
Affluents	Affluents – mise en œuvre d'au maximum six sites (36 sites au total).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté; 50 sites d'affluents mis en œuvre.</li> </ul>
	Lancer une comparaison détaillée des programmes de surveillance actuels et des programmes de surveillance proposés et intégrer les programmes de surveillance pour les sites du tronçon principal et des affluents, le cas échéant.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
Santé des écosystèmes deltaïques	Biote/qualité de l'eau/sédiments dans les sites de référence; augmentation de la fréquence d'échantillonnage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> <li>Hausse du nombre de sites d'échantillonnage de 8 à 16; deux fois/an.</li> </ul>

Activités du Plan de mise en œuvre	Engagements pris dans le Plan de mise en œuvre pour l'exercice 2012-2013	Progrès par rapport aux engagements 2012-2013
<b>Élément – Précipitations humides et de neige (dépôts acides dans les lacs sensibles à l'acidification et dans le couvert neigeux)</b>		
Précipitations humides et de neige	Poursuite de la surveillance des points déterminés pour l'exercice 2011-2012.	• Engagement 2012-2013 respecté.
	De plus, étendre la couverture à tous les sites enneigés sur les emplacements du tronçon principal, des affluents et dans l'environnement.	• Engagement 2012-2013 respecté.
	Sites de précipitations humides situés au même endroit que les trois sites de la Wood Buffalo Environmental Association : poursuite.	• Engagement 2012-2013 respecté.
<b>Élément – Santé des poissons/toxicologie/contaminants</b>		
Santé des poissons sauvages	Tronçon principal : Augmentation passant à six sites.	• Activité entreprise : collectes de poissons sauvages tentées à six sites, collectes réalisées à cinq endroits; des niveaux d'eau extrêmement élevés ont empêché de recueillir des poissons en un lieu.
	Affluents : Augmentation passant à huit sites.	• Engagement 2012-2013 respecté : collectes réalisées à dix sites des affluents.
Communautés de poissons sauvages/diversité des espèces	Poursuivre la surveillance du tronçon principal et des affluents selon les points déterminés pour l'exercice 2011-2012.	• Engagement 2012-2013 respecté.
	Harmoniser le programme régional de surveillance du milieu aquatique avec le programme en vertu du plan intégré de surveillance.	• Engagement 2012-2013 respecté.
Toxicologie des poissons	Affluents – déploiement de tous les sites.	• Engagement 2012-2013 respecté.
	Neige – maintien de l'échantillonnage actuel (huit sites; une fois/an).	• Engagement 2012-2013 respecté. On a fait de l'échantillonnage nival à 18 sites (six sites en trois opérations) pour évaluer la cohérence de la surveillance des dépôts atmosphériques.
	Étangs – étangs, infiltrations et eaux souterraines à déterminer.	• Engagement 2012-2013 respecté.
Essais biologiques <i>in situ</i> en milieu fluvial	Établir un programme d'échantillonnage conformément au plan intégré de surveillance.	• Engagement 2012-2013 respecté.
Santé des lacs (poissons/invertébrés)	Établir un programme d'échantillonnage conformément au plan intégré de surveillance.	• Engagement 2012-2013 respecté.

Activités du Plan de mise en œuvre	Engagements pris dans le Plan de mise en œuvre pour l'exercice 2012-2013	Progrès par rapport aux engagements 2012-2013
<b>Élément – Lacs sensibles à l'acidité</b>		
Lacs sensibles à l'acidité	Plus de 250 sites.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté; on a prélevé des échantillons dans plus de 340 lacs en Alberta, dans les Territoires du Nord-Ouest et en Saskatchewan.</li> </ul>
	Poursuivre la surveillance des lacs dans le cadre du programme régional de surveillance du milieu aquatique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
	Mener une évaluation des données existantes sur les lacs afin d'appuyer la surveillance des lacs à long terme.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
	Mener une étude approfondie des lacs dans le Nord-est de l'Alberta visant à désigner d'autres lacs pour la surveillance des dépôts acides à long terme.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
<b>Élément – Recherches complémentaires/surveillance propres au site</b>		
Études représentatives menées sur des sous-bassins versants	Analyses et intégration des travaux représentatifs dans le bassin de la rivière Muskeg : eau, hydrologie, sédiments, eaux souterraines, dépôt aérien.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
Tronçon principal – bouées appariées	Déployer des bouées comportant de nombreux instruments hydrauliques, de mesure de la qualité de l'eau, des sédiments à deux sites, saison des eaux libres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activité reportée.</li> </ul>

Activités du Plan de mise en œuvre	Engagements pris dans le Plan de mise en œuvre pour l'exercice 2012-2013	Progrès par rapport aux engagements 2012-2013
<b>Tableau 3 – Activités du plan de mise en œuvre du programme de surveillance des effets des produits toxiques et des contaminants sur les espèces sauvages (p. 24 de l'original du Plan)</b>		
<b>Élément – Santé des oiseaux sauvages et contaminants</b>		
Santé des oiseaux aquatiques coloniaux et contaminants	Goélands et Sternes : œufs recueillis dans les emplacements suivants : Rocky Point (parc national du Canada Wood Buffalo); lac Mamawi (parc national du Canada Wood Buffalo); et Egg Island (lac Athabasca).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engagement 2012-2013 respecté au lac Mamawi (parc national du Canada Wood Buffalo), à Egg Island (lac Athabasca) et au réservoir Dalmead (site de référence près de Calgary).</li> <li>• Reconnaissance terminée en d'autres lieux de collecte d'œufs.</li> </ul>
Santé des oiseaux insectivores et contaminants	Hirondelles : œufs recueillis au nord de Fort MacKay, au sud de Fort MacKay, au sud de Fort McMurray (référence).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engagement 2012-2013 respecté à Fort Chipewyan.</li> <li>• Reconnaissance terminée en d'autres lieux de collecte d'œufs.</li> </ul>
<b>Élément – Santé des amphibiens/toxicologie/contaminants</b>		
Santé des amphibiens sauvages et contaminants	Échantillons d'amphibiens prélevés des étangs situés dans la région de Fort McMurray et des étangs localisés dans une zone géographique plus vaste à des distances de plus en plus importantes de Fort McMurray.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
Exposition en laboratoire et effets	Évaluation des effets de la qualité de l'eau sur les amphibiens en utilisant l'eau de mare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activité reportée à la saison 2013 de reproduction des amphibiens.</li> </ul>
<b>Élément – Santé des oiseaux et toxicologie</b>		
Exposition en laboratoire et effets – émissions atmosphériques	Exposition d'oiseaux de laboratoire aux composés organiques volatils et au dioxyde de soufre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
Exposition sur le terrain et effets – émissions atmosphériques/HAP	Installation de nichoirs de façon radiale autour de trois usines de traitement et dans un site de référence.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>



<i>Élément – Oiseaux sauvages et faune capturée par les chasseurs et les trappeurs/toxicologie et contaminants</i>		
Oiseaux morts et moribonds – contaminants et toxicologie	Oiseaux capturés près des étangs de résidus près de Fort McMurray (selon les événements).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activité reportée. On en est à établir la collaboration nécessaire pour pouvoir recueillir ces oiseaux dans l'avenir.</li> </ul>
Faune capturée par les chasseurs et les trappeurs – contaminants et toxicologie	Animaux capturés dans divers emplacements ayant subi une analyse toxicologique et de leur teneur en contaminants.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
<i>Élément – Santé des plantes et contaminants</i>		
Phytotoxicité en laboratoire et contaminants	Exposition aux gaz à effet de serre – sulfate de sodium et acide naphtéénique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>
Évaluation de la végétation sur le terrain/contaminants	Les évaluations de la végétation sont effectuées à différents emplacements le long de la rivière Athabasca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engagement 2012-2013 respecté.</li> </ul>

Activités du Plan de mise en œuvre	Engagements pris dans le Plan de mise en œuvre pour l'exercice 2012-2013	Progrès par rapport aux engagements 2012-2013
<b>Tableau 4 – Activités du plan de mise en œuvre de la surveillance de la biodiversité et des perturbations du terrain (p. 26 de l'original du Plan)</b>		
<b>Élément – Surveillance de la biodiversité terrestre de base</b>		
	Amélioration des efforts de surveillance dans d'autres régions de sables bitumineux ainsi que dans toutes les régions de la zone de planification régionale du cours inférieur de la rivière Athabasca (70-80 sites).	<ul style="list-style-type: none"><li>Engagement 2012-2013 respecté : relevés en milieu terrestre au printemps et à l'été et relevés en territoire humide de l'ABMI dans 99 sites.</li></ul>
	Évaluations périodiques de la population ou des tendances des principales espèces provinciales (p. ex., l'orignal, le cerf, le loup).	<ul style="list-style-type: none"><li>Engagement 2012-2013 respecté : exécution de relevés aériens des orignaux et des cerfs dans les parties sud et ouest de la région des sables bitumineux.</li></ul>
<b>Élément – Surveillance des effets</b>		
	Surveillance des causes et des effets pour les principaux oiseaux chanteurs migrateurs.	<ul style="list-style-type: none"><li>Activité entreprise : évaluation statistique de la précision des programmes de surveillance des tendances pour les principaux oiseaux de la région des sables bitumineux.</li></ul>
	Plan de la surveillance des causes et des effets pour les oiseaux de milieux humides.	
<b>Élément – Harmonisation des mesures</b>		
	Élaboration d'une approche visant à intégrer les efforts de surveillance de la biodiversité dans les régions de sables bitumineux réalisés par l'industrie et les autres intervenants (p. ex., les données de surveillance de la biodiversité recueillies par les promoteurs des sables bitumineux, les universités, etc.)	<ul style="list-style-type: none"><li>Activité entreprise :<ul style="list-style-type: none"><li>Étude des protocoles et des techniques de surveillance des plantes rares, des oiseaux des milieux humides, des hiboux et des chauves-souris.</li><li>Les partenaires de l'industrie commencent à installer des enregistreurs autonomes à l'aide d'une méthodologie en harmonie avec le système de surveillance de base de la biodiversité.</li></ul></li></ul>
<b>Élément – Surveillance des espèces en péril et des espèces rares et difficiles</b>		
	Suivi annuel des caribous et évaluation du recrutement.	<ul style="list-style-type: none"><li>Engagement 2012-2013 respecté : relevés aériens.</li><li>Évaluation entreprise du recrutement : on a recueilli des échantillons de boulettes fécales à 150 sites pour analyse d'ADN et estimation de la taille des troupeaux.</li></ul>
	Surveillance de la Grue blanche.	<ul style="list-style-type: none"><li>Engagement 2012-2013 respecté; surveillance de la migration à travers la région des sables bitumineux.</li></ul>
	Conception d'un programme de base amélioré en	<ul style="list-style-type: none"><li>Engagement 2012-2013 respecté.</li></ul>

	matière de biodiversité visant à se pencher sur les lacunes sur le plan de l'état et des tendances, ainsi que de la surveillance des causes et des effets chez les espèces rares et difficiles à repérer (p. ex., augmenter la probabilité de détection des principales espèces).	
<b>Élément – Surveillance de l'empreinte des perturbations anthropiques</b>		
	Cartographie de l'empreinte des perturbations anthropiques sur des échantillons approximatifs de 3 km sur 7 km et une cartographie à grande échelle.	● Activité entreprise.
	Amélioration de la cartographie complète de l'empreinte pour les régions de sables bitumineux et d'autres régions de référence, avec la participation des organismes de coopération.	
<b>Élément – Surveillance des habitats</b>		
	Recueil de données sur la végétation sur les autres habitats au sol.	● Programmes entrepris en vue : <ul style="list-style-type: none"><li>● d'élaborer et d'essayer des méthodes de surveillance du rétablissement de la végétation des lignes sismiques, des sites de puits et des blocs de coupe.</li><li>● d'élaborer et d'essayer des méthodes de création d'une carte prévisionnelle des écosites pour la région des sables bitumineux.</li><li>● de combler les lacunes sur le plan de la surveillance renforcée du couvert du territoire humide et de la végétation des hautes terres.</li></ul>
	Étendre l'activité de surveillance de base de la couverture terrestre, avec la participation des organismes et des initiatives de coopération pour recueillir des données photographiques télédétectées à haute résolution.	● Activité entreprise.

	<p>Poursuivre les travaux entrepris afin d'évaluer les possibles données photographiques télédétectées à haute résolution pour la prédiction de la biodiversité. Évaluer la capacité d'interpréter et de classer les sources de données afin de fournir les caractéristiques relatives à l'habitat des principales espèces qui font l'objet de la surveillance des causes et des effets.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activité entreprise.</li> </ul>
--	--	--



## VIII. Références

Environnement Canada et Environnement Alberta. 2011. F.J. Wrona, P.D. di Cenzo et K. Schaefer (dir.). Plan de surveillance de l'environnement intégré des sables bitumineux. Gouvernement du Canada, Gatineau (Québec), Canada, 37 p.

Environnement Canada et Environnement Alberta. 2011. F.J. Wrona et P.D. di Cenzo (dir.). Plan de surveillance de la qualité de l'eau du cours inférieur de la rivière Athabasca – Phase 1. Gouvernement du Canada, Gatineau (Québec), Canada, 91 p.

Environnement Canada et Environnement Alberta. 2011. F.J. Wrona, P.D. di Cenzo et K. Schaefer (dir.). Plan de surveillance intégré pour les sables bitumineux – Portée géographique étendue pour la composante liée à la qualité de l'eau et de sa quantité, à la biodiversité aquatique, aux effets et aux lacs sensibles aux acides. Gouvernement du Canada, Gatineau (Québec), Canada, 110 p.

Environnement Canada et Environnement Alberta. 2012. Plan de mise en œuvre conjoint Canada-Alberta pour la surveillance visant les sables bitumineux. Gouvernement du Canada, Gatineau (Québec), Canada, 29 p.

Kelly, E.N., J.W. Short, D.W. Schindler, P.V. Hodson, M. Ma, A.K. Kwan et B.L. Fortin. 2009. Oil sands development contributes polycyclic aromatic compounds to the Athabasca River and its tributaries. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(52), 2346-22351.

Kelly, E.N., D.W. Schindler, P.V. Hodson, R. Radmanovich et C.C. Nielsen. 2010. Oil sands development contributes elements toxic at low concentrations to the Athabasca River and its tributaries. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(37), 16178-16183.

Kurek, J., J.L. Kirk, D.C.G. Muir, X. Wang, M.S. Evans et J.P. Smol. 2013. Legacy of a half century of oils sands development recorded by lake ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(5), 1761-1766.

McLinden, C.A., V. Fioletov, K.F. Boersma, N. Krotkov, C.E. Sioris, J.P. Veefkind et K. Yang. 2012. Air quality over the Canadian oil sands: A first assessment using satellite observations. *Geophys. Res. Lett.*, 39, L04804, doi: 10.1029/2011GL050273.

National Atmospheric Deposition Program, 2012. National Atmospheric Deposition Program 2011 Annual Summary. *NADP Data Report 2012-01*. Illinois State Water Survey, Université de l'Illinois à Urbana-Champaign.

## IX. Abréviations

### Organismes

ABMI	Alberta Biodiversity Monitoring Institute
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
EC	Environnement Canada
RAMP	Regional Aquatics Monitoring Program (Programme régional de surveillance du milieu aquatique)
WBEA	Wood Buffalo Environmental Association

### Substances

#### Éléments

As	Arsenic
Ag	Argent
Be	Béryllium
Cd	Cadmium
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
Hg	Mercure
Ni	Nickel
Pb	Plomb
Sb	Antimoine
Se	Sélénium
Tl	Thallium
Zn	Zinc

#### Composés

BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène
CH <sub>4</sub>	Méthane
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone
AN	Acide naphténique
NA <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sulfate de sodium
NO <sub>x</sub>	Oxydes d'azote
CAP	Composés aromatiques polycycliques
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
PCDD	Dibenzodioxines polychlorées
PCDF	Dibenzofurannes polychlorés
SO <sub>x</sub>	Oxydes de soufre
MGT	Mercure gazeux total
COV	Composés organiques volatils